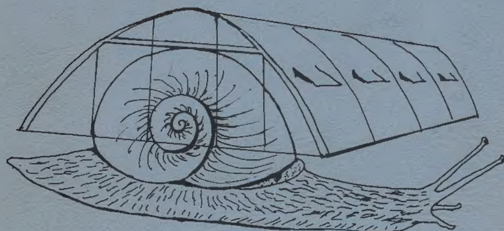
HALIOTIS

1980 - VOL.10
N°1



COLLOQUE INTERNATIONAL D'AUZEVILLE

10-12 Septembre 1979

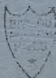
BIOLOGIE DES ESCARGOTS

EXPLOITATION - PRODUCTION

HELICICULTURE

PUBLIE PAR LA SOCIETE FRANCAISE DE MALACOLOGIE

N° ISSN 0397.765 X



SOCIETE FRANCAISE DE MALACOLOGIE

fondée en 1969

SIEGE SOCIAL : 55, rue de Buffon, 75005 PARIS - Tél. 331-38-95

COMPOSITION DU CONSEIL D'ADMINISTRATION POUR L'ANNEE 1979:

La Société Française de Malacologie a été fondée le 29 Janvier 1969. Elle a pour but d'encourager et de développer toute étude concernant les Mollusques actuels et fossiles, de faciliter les relations entre les Malacologistes et de les documenter sur les recherches en cours dans les différents laboratoires de France ou d'autres pays. L'association est dirigée par un Conseil d'Administration de douze membres élus pour trois années par l' Assemblée Générale ordinaire.

Les demandes d'adhésion sont ratifiées par le Conseil d'Administration; aucune condition particulière n'est exigée pour être membre, personne physique ou personne morale. Le montant annuel de la cotisation est de 75 F pour les personnes physiques(non étudiants), 50 F pour les étudiants, 100 F pour les personnes morales (Laboratoires, Bibliothèques, Sociétés...), 10 F pour le bulletin " ELONA ". Les demandes des anciens numéros d'HALIOTIS sont fixées à 100 F.

Chaque membre de la Société reçoit: 1°) la revue " HALIOTIS " (1 volume de 1 ou 2 numéros, séparés ou reliés, par an. 2°) le bulletin " ELONA " (1 numéro par an). 3°) des circulaires d'informations. 4°) des circulaires bibliographiques (travaux malacologiques reçus au Siège social de la S.F.M.

Toute demande d'adhésion ou de renseignements doit être adressée au Secrétariat de la Société.

Directeur de la publication : le Président de la S.F.M.

Secrétaire de Rédaction et Gérant du Volume : J. DAGUZAN.

Imprimé à Marseille - Responsable de l'impression : N. VICENTE.

Faculté des Sciences et Techniques

St. Jérôme

13013 MARSEILLE

Dépôt légal: 1er Trimestre 1980

HALIOTIS

1980 - VOL 10
N°1



COLLOQUE INTERNATIONAL D'AUZEVILLE

10-12 Septembre 1979

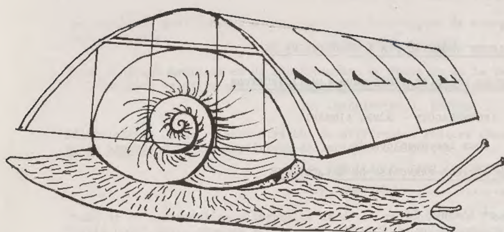
BIOLOGIE DES ESCARGOTS

EXPLOITATION - PRODUCTION

HELICICULTURE

HALIOTIS

1980 - VOL.10
N°1



COLLOQUE INTERNATIONAL D'AUZEVILLE

10-12 Septembre 1979

BIOLOGIE DES ESCARGOTS
EXPLOITATION - PRODUCTION
HELICICULTURE

PUBLIE PAR LA SOCIETE FRANCAISE DE MALACOLOGIE

N° ISSN 0397.765 X



COLLOQUE ORGANISE PAR L'ASSOCIATION DE

RECHERCHE ET D'APPLICATIONS POUR L'HELICICULTURE

(POUYDRAGUIN - 32290 AIGNAN)

sous les auspices de :

LA SOCIETE FRANCAISE DE MALACOLOGIE

Avec l'aide et l'appui de :
- la Ville de TOULOUSE
- la Préfecture du GERS
- la Direction Départementale de l'Agriculture du GERS
- la Chambre de Commerce et d'Industrie d'AUCH et du GERS
- la Chambre Régionale d'Agriculture de Midi-Pyrénées
- le Groupement des Héliciculteurs de Midi-Pyrénées (GHEMIPY)

Colloque tenu au Complexe d'Enseignement Agricole de TOULOUSE-AUZEVILLE, grâce à l'aide aimable des services généraux du Complexe et de l'E.N.F.A. (Ecole Nationale de Formation Agronomique)

SOMMAIRE

INTRODUCTION

Ce fascicule de la revue "Haliotis" renferme les rapports et communications présentés au Colloque International de Toulouse-Auzeville, colloque organisé par l'Association de Recherche et d'Applications pour l'Héliciculture (ARAH), sous les auspices de la Société Française de Malacologie.

Ce colloque s'inscrivait d'abord parfaitement dans les buts et la vocation des deux associations : encourager et développer toute étude concernant les Mollusques, faciliter les relations entre les malacologistes, les documenter sur les recherches en cours dans les différents laboratoires de France ou d'autres pays (buts de la S.F.M.), encourager les recherches sur l'héliciculture, susciter des échanges dans ce domaine, organiser des réunions de travail, colloques et séminaires, avec la participation de scientifiques (buts de l'ARAH).

Ce colloque, d'autre part, répondait à une nécessité. Face au développement croissant des essais d'élevage d'escargots menés par des particuliers, passe-temps pour certains mais optique économique pour beaucoup, il fallait absolument que ces héliciculteurs et les chercheurs scientifiques pouvant leur venir en aide se réunissent pour échanger les premiers résultats de leurs travaux, pour cerner les problèmes actuels de cette zootechnie nouvelle et pour concevoir une action commune dans le futur.

En général, en ce qui concerne la conchyliculture (Ostreiculture, Mytiliculture), l'élevage est lancé par des chercheurs, puis très vite pris en main par les "travailleurs de la mer". Ainsi le cas des Coquillages et des Céphalopodes actuellement non élevés, des recherches sont menées par des scientifiques pour mettre au point leur élevage économique éventuel, et c'est après cette phase de recherche, à la fois fondamentale et appliquée, que des particuliers, possédant les bases sûres de la technique d'élevage, pourront s'engager dans cette profession nouvelle.

Pour l'héliciculture, le processus a été le contraire. S'inspirant, hélas à tort, de la technique ancienne du parcage de l'Escargot de Bourgogne ("élevage" qui n'était en fait, qu'un stockage et, éventuellement, un engraissage d'animaux récoltés dans la nature), de nombreux particuliers, essentiellement en France, ont cru pouvoir réaliser un élevage productif d'escargots. Face aux échecs rencontrés avec de tels parcs en plein air, ou même avec des enceintes d'élevage en bâtiment, ces particuliers se sont alors tournés vers les biologistes.

Le problème, en fait, était multiple. D'une part, le nombre de spécialistes en Mollusques terrestres et en Pathologie des Invertébrés était très restreint et, d'autre part, nos connaissances sur la croissance, l'écophysiologie, la sexualité, la taxonomie et la pathologie des escargots du genre Helix se trouvaient fort limitées.

La position actuelle du chercheur en héliciculture est donc à la fois pressante et délicate : il ne peut pas faire stopper tous les essais d'élevage effectués par les héliciculteurs, mais il se doit de tempérer l'ardeur et les illusions de ceux-ci, ainsi que celles des personnes voulant se lancer dans l'aventure . Par ailleurs, le malacologiste travaillant dans ce domaine devient un zootechnicien et se doit d'utiliser des méthodes de travail et un langage quelque peu différents de ceux en usage en Biologie fondamentale.

Ce sont tous ces aspects du problème que le Colloque d'Auzeville a mis en lumière. Cette manifestation a répondu à la plupart des questions posées. Elle a réuni pratiquement tous les laboratoires et organismes publics, centres de recherches, associations d'éleveurs et sociétés intéressées par l'héliciculture . Des échanges d'informations très fructueux s'y sont faits. Des voies de recherche et des plannings de travail ont été tracés ... Tout cela sera l'amorce d'une nouvelle phase de l'héliciculture expérimentale, phase qui, nous l'espérons, débouchera rapidement sur des techniques assurées et rentabilisables .

Jacques DAGUZAN
Président de la
Société Française de Malacologie

Henry CHEVALLIER
Secrétaire-Général de l'ARAH
Organisateur du Colloque

LISTE DES PARTICIPANTS

ABBES Gérard - Chemin du Prêche - 04100 - MANOSQUE

AGNIEL Alain - 30190 - SAUZET

ANGELLA Franco - 16,rue du Clos d'Arçon - 93600 - AULNAY s/BOIS

ARGOUARC'H Jean-René - Traon Stang - PLOUVORN - 29222 - PLOUEWAN

AUBERT Claude - Laboratoire de Zoologie Générale et d'Ecophysiologie
Avenue du Général Leclerc - 35042 - RENNES

AVAGNINA Giovanni - Associazione Italiana Elicicoltori - Via Vittoria Emanuele 103 -
CHERASCO (Cuneo) , Italie

BAUDRAND Henri - 80250 - MERVILLE-AU-BOIS

BECK Charles - 16, rue Sainte Marguerite - 67540 - ECKBOLSHEIM

BELLIER Paul - Route de Pierrefeu - 83400 - HYERES
Président FDGAA du Var

BERNISSAN Gilbert - Villecomtal s/ Arros - 32170 - MIELAN

BERRUE Roger - 55, rue de Charbonnière - 45800 - St-JEAN-de-BRAYE
Délégué Régional ARAH (Pays de Loire)

BOKHANOWSKY - 71,rue Bayard - 31000 - TOULOUSE

BONGIOANNI Mario - 1°Centro di Elicicoltura, Palazzo Comunale, Via Roma 76 -
12011 BORGO SAN DALMAZZO (Cuneo), Italie

BONNET - INRA - Station du Magneraux - 17700 - SURGERES

BOURGEOIS Denis - Maconnex - 01210 - FERNEY VOLTAIRE

BUISSON Bernard - Université Claude Bernard, 43 Bd.du 11 Novembre 1918 -
69621 - VILLEURBANNE

CABARET Jacques - Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II , Dpt.Parasitologie
BP 704 - RABAT-Agdal (Maroc)

CABASSY Jean-Paul - 125, Avenue Tolosane - 31520 - RAMONVILLE St-AGNE

CARRERE Roger - En Bourdières , Trébons sur Grasse - 31290 VILLEFRANCHE-de-LAURAGAIS

CECCON Eugène - 38,rue A.Nobel , PONT-de-la-MAYE - 33140 VILLENAVE d'ORNON

CHABERT Pierre - Ets A.B.C., route du Plan - 13860 - PEYROLLES-en-PROVENCE

CHARRIER Maryvonne - Laboratoire de Zoologie Générale et d'Ecophysiologie -
Faculté des Sciences Biologiques de Rennes
Avenue du Général Leclerc - 35042 - RENNES

CHAUVEAU Henry - 6, Bd Charles de Gaulle - 92390 - VILLENEUVE-la-GARENNE

CHEVALLIER Henry - "La Bertrande", Fustérouau - 32400 - RISCLE
Secrétaire-Général de l'ARAH - Délégué Régional (Sud-Ouest)

COPPEX Christian - Chemin Notre-Dame - 13630 - EYRAGUES

COTTAREL Jean - 2,rue de la Mer - 22190 - St-LAURENT-PLERIN

COURBATIEU Louis-Pierre - 6,rue Victor Hugo - 81600 - GAILLAC

DAGUZAN Jacques - Laboratoire de Zoologie et d'Ecophysiologie - Université de Rennes
Avenue du Général Leclerc - 35042 - RENNES
Président de la SFM - Délégué Régional de l'ARAH (Bretagne)

DANGLES - La Maruque Haute - AURIGNAC - 82150 - MONTAIGU-de-QUERCY

DAVID Marie-France - Centre National de Transfusion Sanguine - Etablissement Orsay
Avenue des Tropiques - Les Ulis - 91400 - ORSAY

DE CONINCK - INRA, Station du Magneraux - 17700 SURGERES

DENIEUIL Dominique - Société "SANDERS" , Moulin de la Gourre, MENIL-53200-CHATEAU-GONTIER

DE RASILLY Hubert - Société Commerciale d'Applications Chimiques - 5,Square A.Carrel-
49000 - ANGERS

DERAY Armand - Centre Universitaire d'Héliciculture de Besançon - Faculté des Sciences
Place du Maréchal Leclerc - 25000 - BESANCON

DESBONS Alain - Escargnan , Chemin de l'Arcadie - 32000 AUCH
Membre du Bureau de l'ARAH

DOMERCQ Jean-Pierre - Clos St-Jean Beausite , Chemin Escoubet - 64290 - GAN

DUBOIS Bernard - Beauteville - 31290 - VILLEFRANCHE-du-LAURAGAIS

DUGOIS Marc - La Guyonnière - 79420 - BEAULIEU s/PARTHENAY

ENEE Jack - Laboratoire de Zoologie et d'Embryologie - Place du Maréchal Leclerc
25042 - BESANCON-CEDEX

ERRANTI Renée - 80250 - MERVILLE-au-BOIS

FAGGION André - Villeneuve-les-Bouloc , "Tatepoul" - 31620-FRONTON

FALKNER Gerhard - Konrad-Peutinger-Strasse 4, D 800 - MÜNCHEN - 70 (Allemagne Fédérale)

GAILLARD Jean - Laboratoire de B.I.M. et de Malacologie - 55,rue de Buffon
75005 - PARIS Secrétaire Général SFM

GALLONI Marco - Instituto di Patologia i Anatomia Patalogica Veterinaria,
Via Nizza 52 - TORINO (Italia)

GAY Jean-Pierre - Labretonie - 47350 - SEYCHES

GRILLET Michel - Maison La Negro - Montpitol - 31380-MONTASTRUC-CONSEILLERE

GROUCHY Geneviève - Aucamville - 82600 - VERDUN-sur-GARONNE

GUEGAN Yannick - ITAVI - 22, Avenue Janvier - 35000 - RENNES

GUICHARD Claude - 185,Avenue des Etats-Unis - 31200 - TOULOUSE

HALLER - Société Commerciale d'Applications Chimiques - 5,Square A.Carrel
49000 - ANGERS

HODENT Jean-Rémi - "Les Champs Robert" - 35740 - PACE
Membre du Bureau de l'ARAH

JANVIER Michèle - Laboratoire de Zoologie Générale et d'Ecophysiologie
Avenue du Général Leclerc - 35042 - RENNES

JOUENNE Claude - Carnas - 30260 - QUISSAC

JOUSSAUME Pascal - 16240 - VILLEFAGNAN

JUTEAU Daniel - 6,rue du Tribel - 55000 - BAR-le-DUC

KAUFFER J. - Société "Gastéropolis" - Le Tonnier - 83136 - FORCALQUEIRET

LABORDE Serge - Lot. Cabannes - Avenue Villeneuve - 40270 - GRENADE /L'ADOUR

LAGARDE Claude - 27, Bd. Juskiewenski - 46100 - FIGEAC

LAGHI Gianfranco - ARAC - Scuola di Agricultura di Castelfranco E. via Magenta - 41100 - MODENA (Italie)

LANGMAN John - Perrots Brook Farm - Cirencester - GLOUCESTER (G.B.)

LAVALETTE - 143, Avenue des Pyrénées - Plaisance du Touch - 31170-TOURNEFEUILLE

LEBLANC Jean - Centre National de Transfusion Sanguine - Etablissement Orsay
Avenue des Tropiques - 91400 - ORSAY COURTABOEUF

LEFEBVRE Henry - 13,rue Claude Decaen - 75012 - PARIS

LE GUYADER Louis - 8,rue du Château de Kéribo, Grâces - 22200 - GUINCAMP

LEMESLE Lucien - Route de la Mer - 50590 - HAUTEVILLE-sur-MER

LONGA Serge - 4, rue de la Bidassoa - 64700 - HENDAYE

LUSSAN Henri - Yerville - 28150 - VOVES

MAFFAIT Denis - Quartier Larinier - 84330 - CAROMB

MAFFAIT Serge - Quartier "Les Jeannettes" - 84250 - LE THOR

MARCHESSEAU François - Pisciculture de Lussais - 79110-CHEF-BOUTONNE

MARCHET René - 10,Avenue Paul Couzinet - 17230-MARANS

MARTIN Robert - Moulin de Barelles - 31290-VILLEFRANCHE-de-LAURAGAIS

MARY Bernard - Chemin de la Gare, Couffouleux - 81800 RABASTENS

MESSANA Richard - Campagne Cauvet - 13120 - BIVERT-GARDANNE

METIVIER Bernard - Laboratoire de B.I.M. et de Malacologie - 55,rue de Buffon
75005 - PARIS - Trésorier SFM

MEYNADIER Gérard - Station de Recherche de Pathologie Comparée -
30380 - St-CHRISTOL-les-ALES

MONTEILS Fernand - Villa "La Rognonaise" - Quartier les Pessades - 84310-MORIERES

MOREAU Jean-Pierre - 14,rue du Four Bessines - 79000-NIORT

MOULIN Daniel - 2,rue du Vivier , Fontaine-Etoupefour - 14790-VERSON

MÜLLER Marc - 33,rue Graman - 1249 Puplinge GENEVE (Suisse)

ONCINS Richard - rue d'Ossau - 64290 - GAN

PERRIN Jean-Claude - Bulligny - 54170-COLOMBEY-les-BELLES

POIRIER Régis - 110,rue Joseph Leroy - 45400-FLEURY-les-AUBRAIS

POLLARD Ernest - Monks Wood Exp.Station , Abbots Ripton, HUNTINGTON Cambs (G.B.)

POUDEVIGNE Jean-Pierre - Mas du Rey - 13940 - MOLLEGES

REAL Guy - 40,Allée des Dunes - 33120 - ARCACHON (Membre du Bureau SFM)

RONDELAUD Daniel - Laboratoire d'Histologie, Faculté de Médecine 87032-LIMOGES

ROSTAING André-Paul - 15,rue Victor Basch - 33400-TALENCE

SAMALENS Amédée - St-Mont - 32400 RISCLE
Président de l'ARAH

SASTRON Daniel - Campagne Belier, chemin de la Touravelle - 83760-LE REVEST-les-EAUX

SAUGNAC François - R.N. n°10 - 33830-BELIN BELIET

SEVA Jacky - chez Mme TRESPEUCH - Résidence Schuman, Esc.E, n°65
17000 Mireul - LA ROCHELLE

TAPON Gérard - Lannux - 32400 RISCLE

TESTUD Anne-Marie - Laboratoire de B.I.M. et de Malacologie - 55,rue de Buffon
75005 - PARIS

TILLIEN Georges - Service Vétérinaire d'Hygiène Alimentaire (Ministère de l'Agriculture) 44-46, Bd. de Grenelle - 75732 - PARIS-CEDEX 15

TINEL Benoît - Chambre Régionale d'Agriculture de Midi-Pyrénées, Chemin de Borderouge
31320 - CASTANET-TOLOSAN

TOURNIER Dominique - Le Vigan - 47320-CLAIRAC

TOURNIER Michel - 3,rue de Fabert - 63000-CLERMONT-FERRAND

TREYNET Yves - RN 86, Montmagny - 69700-GIVORS

VERNA Maurice - 375, rue des Etangs du Languedoc - 34000-MONTPELLIER

ZAMORA César - 201,rue Pierre Cazeneuve - 31200-TOULOUSE

ZUNDEL Didier - 1,rue Léo Lagrange - 25000-BESANCON

Secrétaires du Colloque : Mmes Michèle CASSIER et Sacha OOMENS

DEROULEMENT DU COLLOQUE

LUNDI 10 SEPTEMBRE

- 8 h à 10 h : Accueil des congressistes
- 10 h à 11 h : Allocutions
- 11 h à 12 h 30 : Rapport et communications de taxonomie - Biogéographie - Ethologie - Ecologie :

H.CHEVALLIER - Les Escargots du genre Helix commercialisés en France

E. POLLARD - The ecology of Helix pomatia in England

A. BLANC et B. BUISSON - Les activités quotidiennes d'une population d'Escargots de Bourgogne dans la nature .

J.C. COMBE et G. ABBES - Premières observations sur le comportement de Helix lucorum en liberté et en élevage .

A.M. TESTUD - Répartition en France de l'espèce Cochlicella conoidea (Drap)

- 14 h à 18 h - Communications d'Ecophysiologie et de Parasitologie :

M. CHARRIER et J. DAGUZAN - Etude du bilan hydrique et de son évolution en fonction de la température et de l'humidité relative chez Helix aspersa Müller(Gastéropode Pulmoné terrestre).

M. GALLONI et F. GUARDA - Note per une anatomia patologica degli Elicidi.

J. FONOLLA, R. SANZ, C. PRIETO et J.E. GUERRERO - Détermination de la valeur nutritive de différentes rations chez l'Escargot Helix aspersa dans des conditions écologiques contrôlées (communication non exposée) .

M. CHARRIER et J. DAGUZAN - Etude de la consommation alimentaire et de la production de l'Escargot "Petit Gris" Helix aspersa Müller (Gastéropode Pulmoné terrestre) élevé sous abri .

E. ARRU et M. GALLONI - Osservazioni parassitologiche su Helix aspersa en Sardegna .

J. CABARET et A.DAKKAK - La survie des adultes de Euparypha pisana (Müller,1776) dans la région de Rabat (Maroc) . Intérêt pour la compréhen-s ion de l'épidémiologie des Protostrongylidoses de petits ruminants .

D. RONDELAUD - Données complémentaires sur l'éco-éthologie d'Oxychilus draparnaudi Beck (Mollusque Pulmoné). Proposition d'une nouvelle technique d'élevage .

MARDI 11 SEPTEMBRE

- 9 h à 12 h : Communications sur l'Elevage expérimental, l'Héliciculture et l'Exploitation :

D. MOULIN - Observations sur la reproduction en élevage de l'Escargot "Petit-Gris" (Helix aspersa) en Pays Océanique (Normandie).

H. CHEVALLIER - Résultats d'élevages expérimentaux appliqués de l'Escargot "Petit Gris" (Helix aspersa , sensu lato) .

A. DERAY - Structure et vocation du Centre Universitaire d'Héliciculture de Besançon.

C. AUBERT et J. DAGUZAN - Situation actuelle de l'Héliciculture en Bretagne et en Loire Atlantique .

G. FALKNER - Protection et exploitation de l'Escargot Helix pomatia L. en Bavière (Allemagne Fédérale) .

M. LAZARIDOU-DIMITRIADOU et J. DAGUZAN - Le marché et l'industrie des escargots en Grèce .

14 h à 18 h : Communications sur l'Exploitation et l'Héliciculture (suite) :

J. LEBLANC - Utilisation des substances albuminoïdes de Gastéropodes terrestres pour la détermination des groupes sanguins humains.

G. AUER et J. KAUFFER - Modélisation des comportements sexuels chez Helix aspersa .

M. BONGIOANNI et coll. - Dati preliminari ed orientativi sull'accrescimento ponderale e conchigliare di chiocciole Achatina fulica , Helix lucorum, Helix aspersa, Helix pomatia allevate in ambiente confinato .

A. GUYARD et B. VIOLI ((Communication présentée par H.CHEVALLIER) - Elevage expérimental de l'Escargot "Petit Gris" Helix aspersa Müller sous climat tropical. Résultats préliminaires .

G. REAL et A.M. TESTUD - Quelques données sur les espèces de Mollusques continentaux protégées.

G. TILLIEN - Normes d'Hygiène pour les produits commercialisés . Inspection vétérinaire.

Film réalisé par le Centre d'Héliciculture de BORGO SAN DALMAZZO (Italie)

Table ronde finale .

MERCREDI 12 SEPTEMBRE

Excursion et visite d'installations hélicicoles dans le GERS .

15 h : visite de la station de recherche de H.CHEVALLIER à FUSTEROUAU .

16 h 30 : visite de l'élevage expérimental de A.SAMALENS à SAINT-MONT .

Haliotis, vol. 10 (1), 1980, p. 11-23

LES ESCARGOTS DU GENRE HELIX COMMERCIALISES EN FRANCE

par

Henry CHEVALLIER

FUSTEROUAU - 32400 RISCLE

ABSTRACT : THE SNAILS OF THE GENUS HELIX COMMERCIALISED IN FRANCE

This report aims to give the characteristics of the principal species of the genus Helix which are commercialised and prepared in France. Five species have been selected : Helix aspersa Muller, Helix pomatia L., Helix lucorum L., Helix adanensis Kob. and Helix cincta Müller . The taxonomic features and the geographical distribution of these species are given . Their ecology, their biological cycle and their growth are recorded . The possibilities of their breeding are summed up.

It appears that only the breeding of the different subspecies of Helix aspersa is nowadays, promising . The study of Helix lucorum is to be continued in order to look at its breeding . The rational exploitation of Helix pomatia is to be defined .

Therefore many researchs are to be done about the genus Helix , especialy a taxonomic revision of the genus, in order to obtain sufficient knowledges for a protection, an exploitation and an eventual breeding of the species .

RESUME : Ce rapport a pour but de fournir les caractéristiques des principales espèces du genre Helix donnant lieu, en France, à un commerce et à une industrie (préparation et conserverie) appréciables .

Cinq espèces ont été retenues, Helix aspersa Müller, Helix pomatia L., Helix lucorum , Helix adanensis Kob., Helix cincta Muller . Bien que la révision du genre Helix reste à faire, les critères taxonomiques de ces cinq espèces sont donnés . Leur distribution géographique, et nos connaissances sur leur écologie, leur cycle biologique et leur croissance sont indiqués . Les perspectives de leur élevage sont enfin résumées .

Il apparait en conclusion, que seul l'élevage des diverses races de Helix aspersa s'avère prometteur . L'étude de Helix lucorum doit être poursuivie pour qu'on envisage son élevage . L'exploitation rationnelle de Helix pomatia est à définir .

De nombreuses recherches sur le genre Helix doivent être ainsi poursuivies ou entreprises, dont une révision taxonomique du genre , afin que l'on puisse disposer de données suffisantes pour la protection des espèces, d'une part, et leur exploitation ou leur élevage éventuel d'autre part .

I N T R O D U C T I O N

La France est le premier pays pour la transformation et la consommation des escargots . Ce commerce et cette industrie jusque vers le milieu de ce siècle ont utilisé les deux espèces indigènes Helix aspersa (l'escargot Petit-Gris) et Helix pomatia (l'escargot de Bourgogne) . Mais dès le début du siècle la pénurie en escargots de Bourgogne se fait sentir et on doit avoir recours à l'importation pour compléter les besoins du marché national . Les pays traditionnellement exportateurs de Helix pomatia sont la Hongrie, l'Allemagne, la Tchécoslovaquie, la Yougoslavie, la Pologne, la Roumanie, l'Autriche et la Suisse (les exportations ont actuellement pratiquement cessé pour les deux derniers pays cités) .

L'importation d'escargots de Bourgogne s'avère pourtant dans les années 50, insuffisante et les importateurs vont se procurer des Helix appartenant à d'autres espèces, mais ayant à peu près la taille et la forme de coquille de l'escargot de Bourgogne . Ces Helix sont exportés principalement par la Turquie, la Yougoslavie, la Roumanie, la Bulgarie, l'Albanie, la Grèce et la Syrie .

Enfin ces dernières années ont vu apparaître sur le marché français d'autres escargots d'importation : des escargots Petit-Gris et des Achatines (Achatina fulica Bowdich : planche, fig.8) .

Helix aspersa , en effet, se raréfiant dans la nature, en France, depuis les années 60, on doit faire appel, pour lui aussi à l'importation (pays exportateurs : Grèce, Turquie, Tunisie, Algérie et Espagne) . Ainsi plus de la moitié des escargots du genre Helix transformés en France provient de l'importation .

La présente étude a pour but de définir les principales espèces de ce genre ainsi commercialisées en France .

La difficulté majeure pour un tel travail est d'ordre taxonomique . Si la plupart des Helix d'importation peuvent être identifiés sur le plan spécifique par le seul examen de leur coquille, laquelle correspond à une forme bien définie de l'espèce, certaines pourtant restent mal déterminables ou non déterminables, même à l'examen anatomique . Ceci est du à nos connaissances taxonomiques encore insuffisantes sur ce genre de Mollusques . Etant donné le polymorphisme prononcé chez beaucoup d'espèces de ce groupe, les caractères conchyliologiques sont souvent d'aucune valeur pour la détermination de l'espèce : deux espèces différentes peuvent présenter des coquilles d'aspect assez similaire et inversement des formes assez différentes ne seront que des variations d'une même espèce . Parfois aussi il en est de même pour les critères anatomiques, basés principalement sur la morphologie de l'appareil génital.

La systématique et la taxonomie des espèces du genre Helix reposent en grande partie sur des descriptions conchyliologiques faites essentiellement au siècle dernier . Les études anatomiques sont peu nombreuses et parfois très superficielles comme dans le cas du groupe dont fait partie Helix aspersa .

La révision du genre Helix est donc à faire . Cette révision devra reposer essentiellement sur l'anatomie comparée de l'appareil génital des animaux mais faire appel aussi à d'autres méthodes taxonomiques : biométrie des populations, observations sur leur écologie, leur éthologie, leur cycle biologique et leur sexualité, répartition géographique précise des différentes "formes", hybridation expérimentale de ces formes, électrophorèse etc ...

Je donnerai ici les résultats actuels de mes travaux menés, en ce sens, depuis 1966 ; ceci pour les cinq espèces que j'ai retenues dans le cadre du présent sujet .

Les cartes de distribution géographique ont été réalisées à partir des données de la littérature et grâce aux collections du Muséum National d'Histoire Naturelle que j'ai examinées . Je signalerai en particulier le matériel récolté en Turquie Occidentale par O.Deguirmenci qui effectua un stage au Muséum en 1966 pour étudier avec moi sa collection .

I – CARACTERISTIQUES DU GENRE HELIX

a)– Diagnose

Le genre Helix fait partie de la famille des Helicidae (sous-famille : Helicinae, super-famille : Helicacea) et se définit ainsi : Coquille (fig.1) globuleuse, solide, souvent de grande taille (25 à 55 mm de diamètre selon les espèces), 4 à 6 tours de spire . Ombilic étroit, recouvert chez beaucoup d'espèces ou chez les individus âgés . Péristome non réfléchi (sauf chez Helix aspersa). Coquille ornée de bandes spirales (5 maximum) . Absence de bandes chez certaines variétés et chez quelques espèces . Des flammules verticales chez certaines variétés . Appareil génital (fig.5 et 6) doté de deux glandes multifides ramifiées, d'un sac de dard renfermant un dard à 4 arêtes, d'un flagelle souvent long et d'un diverticule au canal du réceptacle séminal (diverticule cependant très souvent absent dans le groupe de Helix pomatia) .

b)– Distribution géographique

L'aire géographique du genre est le système européo-méditerranéen . Toutes les espèces, sauf une (Helix pomatia) sont méditerranéennes. Certaines s'avancent jusque dans le Bassin de l'Euphrate et l'Ouest de l'Iran . Leur limite d'extension correspond aux zones pré-désertiques du Moyen-Orient et du Nord de l'Afrique . Une de ces espèces méditerranénnes, Helix aspersa , s'est propagée dans les régions atlantiques de l'Europe Occidentale et a été introduite dans de nombreuses régions tempérées et même subtropicales du globe . Helix pomatia est la seule espèce à occuper une aire européenne à climat continental semicontinental .

c)– Difficultés pour la systématique et la taxonomie du genre

Le premier catalogue des espèces publiées et leur systématique se trouve dans le volume 4 du "Manual of Conchology" de Tryon (1889), catalogue complété dans le volume 8 (1892) par Pilsbry . Dans le volume de 1889, 35 espèces définissables étaient recensées (il s'y ajoutait 17 espèces mal décrites, dues à Bourguignat) .

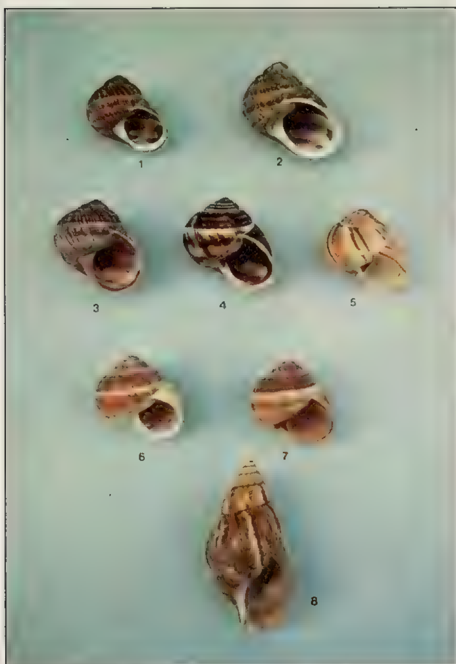
Mais après cette époque une foule d'autres espèces nouvelles fut créee, espèces décrites essentiellement par Rolle et Kobelt, ou par Kobelt seul, et par Bourguignat et son école (Locard, Germain) . La plupart de ces espèces furent figurées (dessin de la coquille en noir et blanc) dans les volumes de l'"Iconographie" de Rossmässler, au fur et à mesure de leur création . En 1904, Kobelt, dans le volume 11 de cette "Iconographie" recensait 66 espèces du genre Helix et proposait une systématique comprenant 3 sous-genres, Cantareus , Cryptomphalus et Pomatia , ce dernier sous-genre englobant 10 "groupes" .

Au début du siècle, la confusion pour ce genre d'Helicidés est devenue extrême . Il est quasiment impossible de déterminer la plupart des Helix du Proche-Orient et beaucoup de formes des Balkans, à partir de ces inombrables figurations de coquilles .

En 1920, Hesse, dans le volume 23 de l'"Iconographie" de Rossmässler, publia une courageuse étude d'appareils génitaux, première tentative pour la révision du genre sur des critères anatomiques . On peut toutefois reprocher à Hesse de n'avoir pas figuré la coquille se rapportant à chaque appareil génital examiné, ce qui laisse parfois un doute sur la détermination du matériel étudié . Par ailleurs l'étude anatomique de Hesse n'englobe qu'un nombre assez restreint d'espèces ou de "formes" (une vingtaine de génitalias sont figurés).

En 1952, Zilch, par l'étude des types des auteurs de langue allemande, coquilles déposées dans les collections du Natur-Museums Senckenberg, a établi un catalogue des espèces et proposé une nouvelle systématique pour le genre . Dans ce travail sont retenues 53 espèces réparties en 10 sous-genres .

Zilch, toutefois n'ayant pas eu en main les exemplaires des auteurs français (Bourguignat et Germain), n'a pas fait mention de leurs espèces dans son catalogue . Par ailleurs, à l'inverse du travail de Hesse, il manque, bien sûr, à la révision de Zilch, l'étude anato-



EXPLICATIONS DE LA PLANCHE

Fig.1 : Helix aspersa aspersa Müller - 2 : Helix aspersa maxima Taylor - 3 : Helix pomatia Linné - 4 : Helix lucorum Linné, var. castanea Olivier - 5 : Helix lucorum Linné, var. radiosa Ziegler - 6 : Helix adanensis Kobelt - 7 : Helix cincta Müller - 8 : Achatina fulica Bowdich

(Publié avec l'aimable autorisation des éditions "Le Point Vétérinaire").

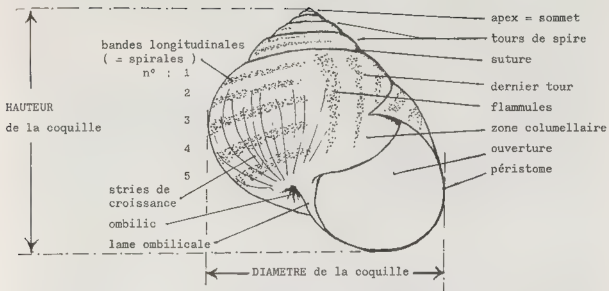


Fig.1 – Critères de description et de mensuration d'une coquille d'escargot du genre Helix

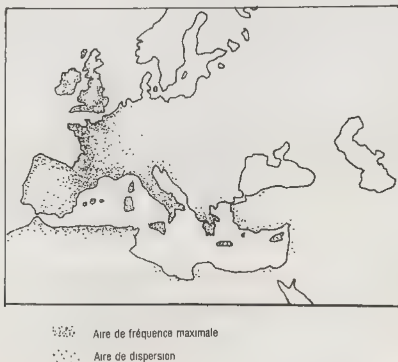


Fig.2 – Distribution géographique de Helix aspersa Müller dans le Système européo-méditerranéen.

mique pouvant établir pour les cas litigieux, la validité ou la mise en synonymie de telle ou telle espèce . On voit ainsi tout le travail qu'il reste à faire dans le domaine de la taxonomie, de la systématique et de la biogéographie des espèces du genre Helix .

2 - HELIX ASPERSA MULLER (L'ESCARGOT PETIT-GRIS)

a)- Diagnose et variabilité

Coquille : ouverture évasée, péristome réfléchi, ombilic presque toujours recouvert. Coloration variable, une variété caractéristique à bandes chagrinées . Appareil génital : long et mince diverticule au moins égal à la longueur du canal du réceptacle séminal.

Helix aspersa est une espèce polymorphe (présentant des variétés différentes dans une même population) et également polytypique (présentant des races géographiques - sous-espèces) . Les races de Helix aspersa que je distingue actuellement, sont décrites plus loin.

b)- Distribution géographique (fig.2)

Presque tous les pays méditerranéens ainsi que les régions de l'Europe Atlantique . La répartition exacte de l'espèce est toutefois mal connue en Grèce, en Italie, dans la Péninsule Ibérique et en Afrique du Nord . En Israël sa présence est ponctuelle (Z. Bar,1976) Sa répartition a été figurée pour la Belgique, (Adam et Leloup,1935), les Iles Britanniques (Kerney,1976) et la France (Chevallier,1978) .

c)- Ecologie, croissance et cycle biologique

Des études approfondies sur l'espèce dans son milieu naturel n'ont pas été faites . Nous possédons toutefois diverses observations ponctuelles et de nombreuses données obtenues par l'élevage .

Il apparait que les modalités de la croissance et du cycle sont dissemblables pour des animaux vivant à des latitudes différentes . Dans les pays atlantiques la période de reproduction est comprise entre avril et septembre et l'hibernation a lieu en général de la fin octobre à mars . Dans les pays méditerranéens pas très secs, les pontes peuvent être plus tardives (septembre-octobre) . Dans les contrées méditerranéennes arides les escargots subissent une longue estivation et ne deviennent actifs pour se reproduire qu'au moment des pluies d'automne . En Sicile, Gallo (1978) indique que Helix aspersa reste en estivation d'avril-mai à octobre-novembre et qu'il est en activité "durant tout l'hiver" . Dans le Sud Algérien (région d'El-Ma-el-Abiod), Morel (1974) a noté l'activité de H.aspersa en février et mars . Avec des H.aspersa de France mis en élevage, j'ai obtenu un temps de croissance de 10 à 12 mois, en supprimant l'estivation, mais en respectant une hibernation de 4 à 5 mois . Avec des élevages peu entretenus (ce qui peut correspondre aux conditions naturelles de sécheresse) des animaux n'ont été adultes qu'au bout de 2 ans et même certains au bout de 3 ans .

d)- Perspectives d'élevage

Helix aspersa est actuellement l'espèce offrant les meilleures perspectives d'élevage (Chevallier,1979) . Le cycle sexuel différent pour les animaux d'origine atlantique et pour ceux provenant de régions méditerranéennes sèches donne la possibilité d'obtenir une production presque toute l'année : les escargots atlantiques se reproduisent durant l'été, les méditerranéens en automne et en hiver dans une salle d'élevage climatisée.

e)- Races de Helix aspersa Müller

Helix aspersa aspersa Müller (planche, fig.1)

Iconographie : Taylor,1911, pl.23-24 (coquilles : Iles Britanniques) - Chevallier, 1977, fig.7-19 (coquilles : France) - Cesari, 1978, pl.8, fig.1-12 (coquilles : Italie) et

pl.9, fig.3A (appareil génital : Treporti, Veneto) .

Coquille globoide, parfois un peu déprimée (forme depressa), hauteur ne dépassant pas 1,08 fois le diamètre . Taille moyenne : 28 à 39 mm de diamètre pour la coquille, 6 g à 15 g pour le poids total de l'animal. Les animaux de taille major (15 à 20 g) sont rares .

Helix aspersa est représenté par cette sous-espèce en Europe occidentale . Cette race existe probablement aussi en Afrique du Nord et en Grèce.

Helix aspersa elata Germain

Iconographie : Germain,1908, pl.34, fig.1-4 (coquilles : env.de Bougie) - Chevallier 1977, fig.9 (coquille : Constantine) .

Cette sous-espèce présente la même taille que Helix aspersa aspersa mais sa coquille est d'aspect conique (hauteur supérieure à 1,08 fois le diamètre) . C'est une race maghrébine de Helix aspersa pour laquelle j'assigne les localités suivantes :

Khroumirie (Tunisie), Bejaïa, Constantine, Mostaganem (Algérie), El-Ma-el-Abiod (Sud Algérien) et Melilla (Maroc) .

Helix aspersa maxima Taylor (Planche, fig.2)

Iconographie : Taylor, 1910, fig.323 (coquille : Alger) - Chevallier, 1977, fig.6 (coquille : Algérie) .

Coquille non conique, à ouverture souvent très évasée (forme megalostoma), dernier tour développé . Coloration de la coquille le plus souvent claire (fond jaune paille), 4 bandes (var.lutescens) ou 5 bandes (var.zonata), ou absence de bandes (var.luteola). Présence d'un ombilic chez les jeunes. Bourrelet palléal de l'animal peu pigmenté ou bien fortement mélanisé. Taille générale : coquille de 45-47 mm de diamètre, poids total de l'animal de 20 à 40 g.

Cet escargot déjà baptisé communément "Gros-Gris d'Algérie", montre ainsi d'assez fortes différences morphologiques avec Helix aspersa aspersa et Helix aspersa elata .
D'autres points particuliers peuvent être aussi notés : des préludes sexuels plus longs que chez Helix aspersa aspersa (souvent au moins une heure) une fécondité plus forte et des détails de l'appareil génital différents (étude en cours) .

Des essais d'hybridation avec Helix aspersa aspersa ont été tentés par J.C.Combe (non publié) et par l'auteur : des pontes ont été fertiles, l'élevage pour l'obtention de F2 est en cours. L'avenir, ainsi, pourra sans-doute dire si l'Escargot Gros-Gris correspond à une sous-espèce de Helix aspersa ou bien à une espèce distincte voisine .

La répartition géographique de l'Escargot Gros-Gris est actuellement très peu connue. Taylor, l'auteur qui le premier distingua cette forme, l'indique d'Alger . Auer et Kauffer (1979) donnent pour origine de leur lot d'élevage les Aurès . Il semble bien que Helix aspersa maxima est un Cryptomphalus endémique en Algérie, tout comme Helix mazzulopsis Pilsbry (= Helix subaperta Ancey), espèce cantonnée en Grande Kabylie.

Helix aspersa major Pascal ?

Iconographie : Bourguignat, 1864, pl.8, fig.1-3 (coquilles : Constantine, Oran, Alger) - Chevallier, 1977, fig.5 (coquille d'Anatolie Occidentale) fig.20 (de Syrie) et fig.21 (de Tunisie) .

La forme major Pascal correspond à un animal ayant une coquille de 39 à 45 mm de diamètre, pour un poids total compris entre 15 et 20 g .

De tels individus se rencontrent,en minorité, chez certaines populations d'Europe Occidentale (Chevallier,1977, fig.2). Dans les pays méditerranéens il pourrait exister des populations entièrement composées d'individus major . On aurait alors affaire à une race, à des races , particulières .

Des individus major du Maroc, qui me furent communiqués, se sont croisés avec Helix aspersa aspersa et j'ai pu obtenir la F2 .

3 - HELIX POMATIA LINNÉ (L'ESCARGOT DE BOURGOGNE)

a) Diagnose et variabilité

Coquille (planche, fig.3) : toujours globuleuse, ombilic parfois recouvert chez les individus âgés, bord interne et inférieur du péristome souvent teinté de rose, bandes spirales rousses, très souvent peu indiquées . Taille moyenne : 40-45 mm de diamètre ou de hauteur . Appareil génital (fig.5) : canal du réceptacle séminal sans diverticule ou pourvu d'un minuscule diverticule de 2 mm .

L'espèce est peu variable en Europe Occidentale . En Hongrie elle présente des variétés de taille et de coloration, dont des formes naines (Agócsy, 1963) . En Yougoslavie, en particulier dans le massif du Dormitor et l'ancien Monténégro, existent des Helix du groupe de l'Escargot de Bourgogne, sous-espèces de celui-ci ou espèces voisines . Il s'agit principalement de Helix dormitoris Kobelt, de Helix kolaschinensis Kobelt (que Zilch considère comme une race de précédent) et de Helix vladica Kobelt . J'ai pu examiner des animaux de cette dernière "espèce" qui montre à la fois des analogies et des dissemblances avec Helix pomatia . L'animal (fig.4 B) est mélanisé avec de forts tubercules . Sa coquille est souvent légèrement conique (forme wohlberedti Kobelt) . L'appareil génital s'est révellé assez semblable à celui de Helix pomatia , avec un long canal du réceptacle séminal sans diverticule .

b)- Distribution géographique (fig.3)

Espèce propre au système alpin . En général introduite par l'Homme dans les régions basses (Chevallier et Dufournet,1974) . En Allemagne sa répartition correspond surtout aux régions calcaires (Nietzke, 1963, fig.5) . Des cartes de répartition ont été faites pour la Belgique (Adam et Leloup,1935), l'Angleterre (Pollard,1974) et la France (Chevallier,1974)

c)- Ecologie, croissance et cycle biologique

Des populations naturelles ont été étudiées par Pollard (1975). Le temps de croissance dans la nature parait être de trois ans. De nombreuses observations ont été faites sur la reproduction de l'espèce (Perrot,1938 - Lind,1973) et sur son comportement de mise en hibernation (Lind,1968) . Ses rythmes d'activité sont toutefois mal connus .

d)- Perspectives d'élevage

Le temps de croissance en élevage ne semble pas pouvoir être abaissé à moins de deux ans. Mes élevages expérimentaux ont montré que pour obtenir des animaux adultes en deux ans, il faut continuer d'élever en hiver, à 20° environ, les infantiles nés en été , mais que, pour le second hiver, il est préférable de mettre les animaux, devenus juvéniles en hibernation .

Ce temps de croissance fort long ainsi que la faible fécondité de l'espèce rendent son élevage apparemment peu rentable. L'exploitation de l'Escargot de Bourgogne pourrait s'envisager en élevage extensif, ou en élevage "dérobé" avec des espèces à croissance rapide (comme Helix aspersa) ou, enfin, en gestion des populations naturelles .

Signalons, pour terminer, que le ramassage de Helix pomatia est sévèrement réglementé dans la plupart des pays européens. La France a adopté très récemment une réglementation semblable.

4 - HELIX LUCORUM LINNÉ (L'ESCARGOT TURC) : Planche, fig.4 et 5 .

Iconographie : Cesari, 1978, pl.3 (coquilles : Italie) et pl.4 (animal et anatomie)

a)- Diagnose et variabilité

Coquille globuleuse, parfois légèrement déprimée, fortement colorée, ombilic souvent recouvert par la lame ombilicale. C'est le plus gros des Helix . Taille moyenne : 45-55 mm.



Fig.3 - Distribution géographique de Helix pomatia L.

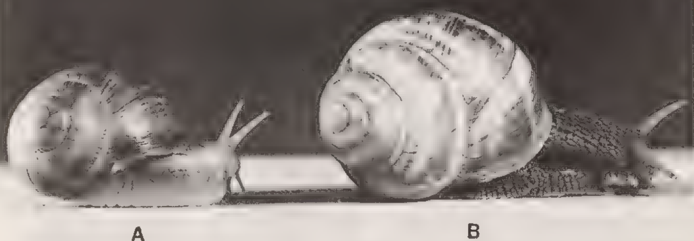


Fig.4 - A : Helix pomatia L. (de France), B : Helix vladica Kob. (de Yougoslavie), animaux en vie, en reptation.

Un individu des collections du Muséum, provenant de Bolu (Turquie), présente une coquille de 65 mm de diamètre. Appareil génital (fig.6) : présence d'un long et gros diverticule.

Helix lucorum est une espèce polymorphe et peut-être aussi polytypique . Les deux variétés que l'on rencontre le plus fréquemment chez les individus importés en France sont la variété castanea Olivier (planche, fig.4), à coquille ornée de bandes spirales brun foncé, et la variété radiosa Ziegler (planche, fig.5), à coquille ornée de flammules verticales.

b)- Distribution géographique (fig.7)

La plupart des contrées bordant la Mer Noire, l'Anatolie Occidentale, certains points de la Syrie, la Bulgarie, le sud de la Yougoslavie, l'Albanie . Sa répartition dans le nord de la Grèce et en Italie est mal connue . En France, l'espèce a été introduite en 1883 dans la banlieue de Lyon . Une population a été aussi découverte près de Manosque, colonie due à une introduction effectuée vers 1964 (Combe et Abbès,1979). Une dizaine d'Helix lucorum ont été aussi récoltés à Draguignan en 1978 .

c)- Ecologie, croissance et cycle biologique

L'écologie et le cycle de l'espèce dans son aire géographique naturelle n'ont pas été étudiés. L'étude de la population introduite près de Manosque est en cours (Combe et Abbès, supr.cit.) . Le comportement sexuel et l'hibernation de Helix lucorum présentent des points communs avec Helix pomatia (accouplement en position dressée, formation d'un épiphragme d'hiver calcaire). Sa croissance en élevage, d'après les premiers résultats obtenus par Combe et Chevallier, présente un temps similaire à celui d'Helix aspersa : un an en respectant une hibernation d'octobre à mars . Cette vitesse de croissance rapide peut ainsi faire retenir Helix lucorum comme espèce intéressante pour l'héliciculture .

5 – HELIX ADANENSIS KOBELT (L'ESCARGOT D'ADANA) : Planche, fig.6 .

Iconographie : Hesse, 1920, pl.651, fig.9-11 (appareil génital : Adana) - Zilch, 1952, pl.5, fig.7-9 (coquilles : types de la var. incrassata Naegele et de la var. plicata Naegele) .

Coquille globuleuse, épaisse, claire, sans ombilic, bandes peu marquées, couleur "café au lait", zone columellaire pâle. Taille moyenne : 35-40 mm . Appareil génital : long et gros diverticule (comme chez Helix lucorum).

Espèce assez peu variable . La variété incrassata correspond à une coquille particulièrement épaisse. L'espèce n'était connue que de la région d'Adana ; mais, d'après les individus du Muséum de Paris que j'ai étudiés, je lui assigne d'autres localisations en Turquie : Efes, Balikesir, Kozan et Anavarza . Il est probable que d'autres "espèces" décrites, à coquille très semblable à celle de l'Helix adanensis , tombent en synonymie avec lui . C'est le cas de Helix asemnnis Bourguignat, Helix solida (Ziegler) auct., Helix pachya Bourguignat et Helix ciliciana Kobelt . Dans ce cas là,la répartition géographique de Helix adanensis s'étendrait aux Monts Taurus, à la région d'Iskenderun, à l'Ile de Khios et peut-être aussi la région de Beyrouth .

Quant à Helix nilotica Bourguignat de l'Egypte, il correspond, je pense, à des Helix adanensis importés dans ce pays-là .

L'écologie, l'éthologie et le cycle biologique de Helix adanensis nous sont inconnus.

6 – HELIX CINCTA MÜLLER (L'ESCARGOT GREC) : Planche, fig.7 .

Iconographie : Cesari, 1978, pl.5 (coquilles : Italie) et pl.6, fig.1 (appareil génital et mâchoire : lagune de Venise) .

Coquille globuleuse, sans ombilic, à bandes marron bien marquées . Péristome et zone columellaire couleur brun-acajou. Taille : environ 40 mm . Appareil génital : glandes multifides à caecums peu nombreux, petit diverticule au canal du réceptacle séminal.

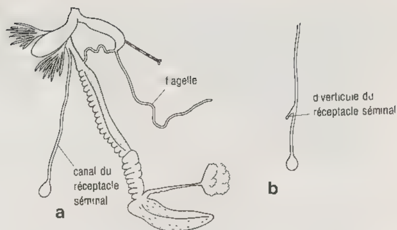


Fig.5 – Schéma de l'appareil génital de <u>Helix pomatia</u> L. (a : sans diverticule, b : avec diverticule).

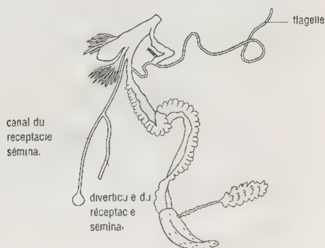


Fig.6 – Schéma de l'appareil génital de <u>Helix lucorum</u> L.



Fig.7 – Distribution géographique de <u>Helix lucorum</u> L.

L'espèce n'est pas très variable. Des auteurs, comme Zilch, ont distingué trois sous-espèces : la race cincta (en Italie), la race ambigua (en Grèce), la race anatolica (au Liban et en Turquie). La différenciation de ces sous-espèces ne me parait pas très évidente. Par contre, Helix thiesseana Kobelt, caractérisé par une coquille à ouverture de couleur marron très foncé, pourrait être une bonne sous-espèce, cantonnée dans l'Ile d'Eubée.

Distribution géographique : Grèce, Crète, Chypre, Anatolie Occidentale (Izmir, Manissa, Balikesir), Liban (Tripoli, Beyrouth), Nord-Est de l'Italie (surtout la Vénétie), Istrie .

Ecologie, éthologie et cycle de l'espèce mal connus; son élevage n'a pas été, à notre connaissance, tenté .

Helix cincta n'ayant pas reçu de nom vernaculaire français, je propose de l'appeler "l'Escargot Grec" ou "l'Escargot de Vénétie" .

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES -

ADAM, W. et LELOUP, 1935 - La distribution de Helix aspersa Müller,1774, en Belgique . Bull.Mus.Roy.Hist.nat.Belg., 11 (10) : à part 10 p.

AGÓCSY, P., 1963 - The examination of some edible snail (Helix pomatia L.) populations (Mollusca) . Ann.Hist.nat.Mus.nat.hung.Zool., 55 : 513-520 .

AUER, G. et KAUFFER, J., 1979 - Modélisation des comportements sexuels chez Helix aspersa. L'escargot Ecologiste , 6 : 60-62 .

BAR, Z., 1976 - Helix aspersa , portrait of a colonizen . Levantina , 2 : 9-15 .

BOURGUIGNAT, J., 1864 - Malacologie de l'Algérie . Edit.Challamel, Paris, t.I, 294 p.,32 pl.

CESARI, P., 1978 - La malacofauna del territoria italiano, 1° contributo:in genere Helix . Conchiglie , 14 (3-6) : 35-89 .

CHEVALLIER, H., 1974 - Répartition en France et importance économique de l'Escargot de Bourgogne, Helix pomatia Linné . Haliotis, 3 : 177-183 .

CHEVALLIER, H., 1977 - La variabilité de l'Escargot Petit-Gris, Helix aspersa Müller . Bull.Mus.natn.Hist.nat., 3ème sér., n°448 (Zool.n°311) : 425-442 .

CHEVALLIER, H., 1978 - Données spécifiques et répartition en France de l'Escargot Petit-Gris Helix aspersa Müller . Haliotis, 9 (1) : 53-56 .

CHEVALLIER, H., 1979 - Les Escargots : un élevage d'avenir . Edit.Dargaud, coll."La Vie en Vert" (Rustica), Neuilly s/Seine , 96 p.

CHEVALLIER, H., et DUFOURNET, P., 1974 - L'Escargotière du gisement gallo-romain de Seyssel (Haute-Savoie) . Bull.Mus.Hist.nat.,Marseille, 34 : 167-174 .

COMBE, J.C. et ABBES, G., 1979 - Premièresobservations sur le comportement de Helix lucorum en liberté et en élevage . L'Escargot Ecologiste, 6 : 28-30 .

GALLO, C., 1978 - Approvvigionamento e coltura di Helix spp. in Sicilia . Quad.1° Centro Elicic.Borgo S.D. , 7 : 165-168 .

GERMAIN, L., 1968 - Etude sur les Mollusques recueillis par Henri Gadeau de Kerville pendant son voyage en Khroumirie (Tunisie) in GADEAU de KERVILLE : Voyage zoologique en Khroumirie (Tunisie) . Edit.Baillière,Paris (cf. p.129-206, pl.22-30) .

HESSE, P., 1920 - Genus Helix , in ROSSMÄSSLER : Iconographie der Europaischen Land- & Susswasser - Mollusken , N.F., 23 (5-6), pl.647-660 .

KERNEY, M.P., 1976 - Atlas of the non-marine Mollusca of the British Isles . Edit.M.P.Kerney -Inst.Terr.Ecol., Cambridge, 199 cartes + index .

LIND, H., 1968 - Hibernating behaviour of Helix pomatia L. (Gastropoda, Pulmonata) . Videnske Meddr.dansl.naturh.,Foren., 131 : 129-151 .

LIND, H., 1973 - The functional significance of the spermatophore and the fate of spermatozoa in the genital tract of Helix pomatia (Gastropoda : Stylommatophora) . J.Zool.Lond., 169 : 39-64 .

MOREL, J., 1974 - La faune de l'escargotière de Dra-Mta-El-Ma-El-Abiod (Sud Algérien) . L'Anthropol. , 78 (2) : 299-320 .

NIETZKE, G., 1963 - Die Weinbergshnecke . Lebens-weise, Mast, Zucht, Verkauf, Zubereitung . Edit.E.Ulmer, Stuttgart, 163 p.

PERROT, J.L., 1938 - La confection du nid et la ponte chez l'Helix pomatia . Rev.Suisse Zool., 45 (4) : 221-235 .

POLLARD, E., 1974 - Distribution maps of Helix pomatia L. J.of Conch., 28 (4) : 239-242 .

POLLARD, E., 1975 - Aspects of the ecology of Helix pomatia L. J.Anim.Ecol. , 44 : 305-329.

ROSSMÄSSLER, E.A., 1835-1920 - Iconographie der Europäischen Land - & Süsswasser Mollusken, 23 vol., Dresde et Leipzig (vol.1-3) ; édit.Kreidel , Wiesbaden (vol.suiv.) .

TAYLOR, J.W., 1910-1911 - Monograph of the land and freshwater Mollusca of the British Isles . Edit. Taylor Broth., Leeds, vol.3, part 17 : 236-272, pl.23-24 . (en tiré-à-part sous le titre : Monograph of Helix aspersa).

TRYON, G.W., 1885-1930 - Manual of Conchology : Pulmonata . 28 vol., Philadelphie .

ZILCH, A., 1952 - Die typen und typoide des Natur-Museums Senckenberg, 8 : Mollusca, Helicinae . Arch.Moll., 81 (4-6) : 135-173 .

oooooooooooooooooooo

oooooooooooo

ooooo

Haliotis, vol. 10 (1), 1980, p. 25-28

THE ECOLOGY OF *HELIX POMATIA* L. IN ENGLAND

by

Ernest POLLARD and Joan WELCH

Institute of Terrestrial Ecology, Natural Environment Research Council
Monks Wood Experimental Station, Abbots Ripton, Huntingdon,
Cambridgeshire, ENGLAND.

ABSTRACT:

A long term study of a small population of *Helix pomatia* is described. Individuals were long lived and reproductive success, although potentially high, was always low. Fluctuations in numbers were associated with the amount of rainfall and with habitat change. High rainfall resulted in increased numbers. The development of tree and shrub cover caused numbers to decline. The relevance of the study to the problem of exploitation is discussed and some recommendations made. It is suggested that prohibiting collecting will have little effect if the habitat is unsuitable.

RESUME: ÉCOLOGIE D'*HELIX POMATIA* L. EN ANGLETERRE

Une étude à long terme d'une petite population d'*Helix pomatia* est presentée. Les individus vécurent longtemps et le succès de reproduction, quoique potentiellement important, était normalement faible. Des variations de nombres étaient liées à la pluviometrie et aux changements dans les biotopes. Une pluviosité importante occasiona une augmentation du succès de reproduction. Le developpement du recouvrement par des arbres et des arbustes entraîna une baisse de nombres. L'applicabilité de l'étude au probleme d'exploitation est consideré, et quelques recommandations sont proposées. L'interdiction de la ramassage ne fera pas grand'chose si la biotope est peu favorable à la reproduction.

INTRODUCTION

This paper describes the population ecology of *Helix pomatia* in the wild. The major source of edible snails is from wild populations. If in future these wild populations are to be exploited, without endangering the species, a thorough knowledge of their ecology is essential.

In England *H. pomatia* is hardly exploited for food. It was originally introduced by man, probably by the Romans. The study population was very small and at the northern limit of the species' range in England. The general ecology of the population and a method of age determination, using shell features, have previously been described (Pollard, 1975a, Pollard et al 1977).

RESULTS:

Adult numbers were monitored from 1971-1979 and the study also included counts of egg and juvenile stages for several years. Adults were marked permanently and individually, so that the history of individuals was known. The number of individuals declined from about 250 to 125 during the period of the study.

Important features of the population were:

(1) The longevity of adults, several of which were present throughout the study period. Five or six years as an adult was common and ten years quite possible. Table 1

shows the known survival of 178 snails marked in 1971.

Table 1 Known survival of 178 snails marked in 1971

Year	1971	72	73	74	75	76	77	78	79
	178	126	106	89	74	46	18	13	4
Survival		71%	84%	84%	83%	62%	39%	72%	31%

There was a tendency for mortality rates to increase as the snails aged. The 1976-77 mortality was exceptionally high because of severe drought during 1976.

(2) The existence of small sub-populations which showed distinctly different trends in numbers. There was very little movement of individuals between these sub-populations. The smallest had fewer than 10 individuals and became extinct during the study period and the largest had an estimated 120 individuals in 1974.

(3) Very low reproductive success, even a sub-population with increasing numbers of adults might have fewer juveniles than adults. Because adult life is so long, little recruitment of new adults is necessary to maintain numbers. The reproductive potential is very high as each snail may lay over 100 eggs in a season.

(4) Old adults are easier to find (and to collect) than young ones. This may be because they have thicker shells, are less vulnerable to predators and so have less need to hide.

(5) High rainfall led to greater breeding success and higher numbers of new adults recruited to the population three years later. Desiccation of eggs and very young snails was a major cause of mortality.

The different trends in the sub-populations were associated with habitat differences. These were more important locally than the effects of weather. Declining sub-populations were in areas where trees and shrubs were spreading. Successful sub-populations were in areas where trees and shrubs had been cleared, permitting herbaceous vegetation to flourish. Changes were slow because of the longevity of adults, but successful and declining populations showed very different age structures. The data for two sub-populations are illustrated in Fig. 1. Sub-population *a* was in a young conifer plantation which in the late 1960s and early 1970s provided open conditions and herbaceous vegetation suitable for *H. pomatia*, but then rapidly shaded over. Sub-population *b* was in a hedge which was cut back in 1971, giving a similar, but later, period of breeding success with a possible decline at the end of the study period as the shrubby vegetation grew again. The different age structures of the populations in 1976 are shown in Fig. 1, based on age determination in the field using shell features. Age determination is not precise and therefore broad age classes were used.

The population estimates were made by five or six searches for snails each season, using the frequency of recapture of marked individuals. These searches can be considered as 'collecting trips' and the likely impact of collecting considered. Fig. 1 shows that the proportion of snails which are likely to be collected varies with the age structure. Thus in sub-population *a* from 1972-4, when it was increasing, only 30-40% of the snails, which were mainly young, were found. Later the figure rose to 50-60% as the snails aged. In contrast in sub-population *b* the percentage likely to be collected in 1971-3 was 60-70%, falling to below 50% as the number of young adults increased.

Figure 1

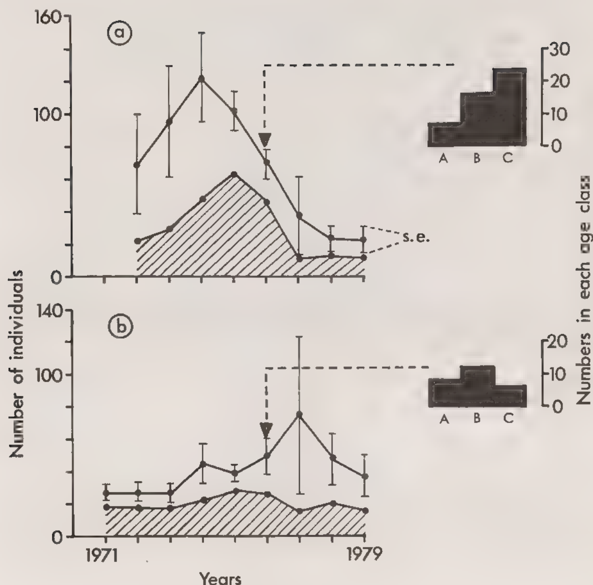


Figure 1 Changes in numbers of *H. pomatia* in sub-populations. *a* Conifer plantation, planted in 1968. *b* Hedge, cut in 1971. The hatched area shows the proportion actually found (available for collection) each year. The histograms show the age structure of each sub-population in 1976. A, young; B, middle age; C, old: based on age determination in the field.

DISCUSSION

The Cambridgeshire population is in a very different geographical region from exploited populations and may well show different features. For example, it differs from other English populations in that the snails have thicker shell (Pollard 1975b) and this may be associated with longer life. The application of principles derived from this study to the problem of exploitation must therefore remain tentative until comparative studies have been made elsewhere. In addition the study does not show whether collection of adults may be compensated by improved survival of juveniles. This very important topic requires an

experimental approach.

The tentative conclusions are:

(1) Information on the age structure of populations can be obtained fairly readily and will give an indication of breeding success in recent years.

(2) As old snails are more easily found, declining populations with a high proportion of old snails are particularly vulnerable to collectors. However, even if such populations are protected this will only delay their extinction unless the cause of their breeding failure is identified and corrected.

(3) One cause of population decline may be the spread of shrubs and trees in previously open habitats. It is possible that management of such areas by cutting the shrubs and trees periodically may considerably raise their productivity.

(4) As the dispersal of the snails is poor it may be necessary to introduce them to areas which are thought to be suitable, even if they are close to existing populations.

(5) Although rearing of *H. pomatia* to the adult stage in captivity has proved very difficult on a commercial scale, it may be possible to raise the productivity of wild populations by rearing and releasing young snails. Adult snails can be collected from the wild to lay eggs in captivity. The young snails can be taken through their first winter in small containers and then released into the wild, having passed the period of highest natural mortality.

REFERENCES:

POLLARD, E., 1975a - Aspects of the ecology of *Helix pomatia* L. *J. anim. Ecol.*, 44: 305-329.

POLLARD, E., 1975b - Differences in shell thickness in adult *Helix pomatia* L. from a number of localities in southern England. *Oecologia* 21: 85-92.

POLLARD, E., COOKE, A.S. and WELCH, J.M., 1977 - The use of shell features in age determination of juvenile and adult Roman snails *Helix pomatia*. *J. zool., Lond.* 183: 269-279.

Haliotis, vol 10 (1), 1980, p. 29-32

LES ACTIVITES QUOTIDIENNES D'UNE POPULATION D'ESCARGOTS DE BOURGOGNE DANS LA NATURE

par

Alain BLANC et Bernard BUISSON

Département de Biologie Animale et Zoologie
Université Cl. Bernard
69621 - Villeurbanne - France

ABSTRACT : The daily activities of a population of Roman snails in the field.

The daily activities of a population of Roman snails have been studied in the field. As it was soon known the majority of the snails is active under rain. Without rain, the population is also active but it is during the night. So a circadian activity has been shown by this population of Roman snails. The role of the different external factors is discussed.

escargots de Bourgogne, étude dans la nature, activité circadienne.
Roman snails, study in the field, circadian activity.

INTRODUCTION :

Les escargots de Bourgogne comptent encore parmi les animaux dont la composante temporelle dans la manifestation des activités est encore mal connue. Nous avons certes des indications récentes sur des activités saisonnières (Pollard, 1975) mais il y a encore des lacunes dans la connaissance des activités quotidiennes. Nous avons entrepris l'étude de ces dernières dans la nature et en laboratoire. Nous présentons ici des résultats obtenus sur le terrain.

MATERIEL ET METHODES :

La zone d'observation est située à proximité de Pérouges (Département de l'Ain). Elle a la forme d'un ovale d'environ 10 mètres sur 6. Elle occupe une légère dépression de terrain au centre d'une prairie en pente orientée au nord-ouest. Cette zone répond en grande partie aux critères présentés pour les escargots par Chevallier (1974), Lomnicki (1969) et Pollard (1975). La végétation est composée de quelques jeunes frênes entourés d'orties, de gaillets et de graminées.

Sur cette zone, une population d'escargots de Bourgogne se maintient depuis plusieurs années. Il est possible de dénombrer de 40 à 70 animaux adultes selon les périodes d'observation.

Pour effectuer les relevés, un trajet quadrillant la zone est déterminé. Ce trajet

est parcouru toutes les heures pendant 24 heures à partir de 14 heures. La végétation est écartée, mais tout comme Barnes et Weil (1944) et Pollard (1975), nous ne recherchons pas les escargots cachés sous la litière. Lorsqu'un animal est repéré une tige surmontée d'une pancarte numérotée est plantée dans son voisinage. Cette tige est déplacée avec les mouvements de l'escargot. Lorsque les Mollusques sont proches les uns des autres, nous notons également leur aspect afin d'éviter toute confusion. Durant la période nocturne, les observations sont réalisées à l'aide de lampes frontales de faible intensité munie d'un filtre rouge. Nous distinguons les animaux actifs et les animaux inactifs. Les premiers sont ceux qui se déplacent et qui mangent.

Parallèlement, la température et l'humidité relative sont enregistrées en permanence sous la végétation à l'aide d'un thermohygromètre. L'intensité lumineuse est mesurée sur et sous la végétation au début de chaque relevé. Nous notons également toutes les heures les conditions météorologiques telles que le vent, la couverture nuageuse et la pluie.

RESULTATS :

Observation caractéristique par temps pluvieux.

Dès le début, les relevés ont été effectués sous la pluie. Celle-ci a cessé de tomber à 21 heures (heure G.M.T.).

La population d'escargots a présenté une activité durant le cycle journalier, mais il y a une grande variabilité individuelle. Ainsi par exemple certains animaux sont actifs une fois, alors que d'autres sont restés en activité durant la moitié des relevés. De toute façon seuls deux mollusques sur les 50 repérés sont restés inactifs. Au cours des 24 heures il faut cependant signaler qu'il y a eu deux minimums dans l'activité de la population. Il y en a eu un entre 3h et 6h du matin et un autre entre 11h et 14h. Avant cette dernière période nous avons pu assister à l'entrée en mouvement d'escargots qui n'avaient pas encore été dénombrés.

L'examen de la courbe d'intensité lumineuse sous la végétation montre que la phase nocturne s'étend de 19h à 4h 30. L'intensité n'a pas dépassé 7000 lux le premier jour placé sous le signe de la pluie, alors qu'elle a pu atteindre 8000 lux le lendemain caractérisé par un ciel dégagé. Nous retrouvons également de telles différences dans les enregistrements de la température et de l'humidité relative. Le lendemain, la température est plus élevée et il y a une brusque diminution du degré d'humidité de l'air à partir de 10h.

Observation caractéristique par temps sec.

L'expérience précédente confirme l'activité des escargots de Bourgogne durant une période pluvieuse, mais elle révèle aussi un maximum d'individus actifs après l'aube alors qu'il ne pleut plus.

La nouvelle observation a été effectuée quinze jours plus tard par temps sec après une période d'une semaine sans pluie.

Contrairement aux résultats précédents la période d'activité est plus restreinte. Elle se situe entre 19h et 10h. Il y a notamment un pic entre 2h et 7h puisque

50 escargots sur les 70 repérés sont en action. Durant la période diurne les escargots ont cessé toute activité. Une bonne partie a au préalable disparu dans la litière. Quand aux 22 autres restés visibles, ils sont à la base de la végétation, complètement rétractés dans leur coquille.

Nous avons également enregistré des facteurs externes. Nous obtenons des tracés sensiblement symétriques par rapport à 0 heure. L'intensité lumineuse atteint 8000 lux. L'humidité relative pour sa part oscille entre 58 et 100 %. La température quant à elle varie de 10 à 34°. De plus durant ces 24 heures, le ciel est resté dégagé et le vent a pratiquement été nul.

DISCUSSION :

L'activité diurne observée pendant la période pluvieuse est en accord avec Bailey (1975) sur Helix aspersa et Pollard (1975) sur Helix pomatia. Nous notons cependant la poursuite d'une activité dans la population après la pluie pendant une grande partie de la nuit. Ceci rejoint des résultats de Bailey obtenus à l'aide d'un actographe placé à l'extérieur. La fin de la nuit est par contre marquée par une brusque diminution de l'activité. Il convient de signaler que l'intensité lumineuse commence à augmenter et que, c'est surtout la période la plus froide (2 à 3°). A cet égard, rappelons que Pollard indique une baisse de l'activité d'Helix pomatia pour des températures inférieures à 7°C. Par la suite, au cours de la matinée l'activité de la population passe par un maximum pour décroître rapidement. La diminution de l'activité ne semble pas dépendre de l'intensité lumineuse puisqu'elle débute alors qu'il y a 5000 lux. Cet éclairement, la veille, n'avait pas empêché l'activité. Par contre l'augmentation de la température au-dessus de 12° et la baisse de l'humidité relative semblent être des facteurs externes susceptibles de provoquer la rétraction des animaux.

En l'absence de pluie la population étudiée présente également une importante activité. Celle-ci commence avec l'obscurité et se poursuit durant le début de la journée. Il y a un maximum juste après l'aube. La lumière ne semble donc pas inhiber l'activité, du moins pour des valeurs inférieures à 5000 lux. Il y a ensuite une rapide diminution du nombre des escargots actifs. Celà coïncide également avec l'assèchement de l'air et l'élévation de la température. L'activité se passe donc une fois par jour. En termes de rythmes biologiques, nous avons affaire à une activité circadienne.

Ces résultats ne permettent cependant pas de connaître la nature exogène ou endogène du rythme. Ils ne permettent pas non plus de définir le degré d'influence des différents facteurs externes entraînants. Ce qui explique peut être le désaccord entre auteurs ayant étudié les Pulmonés terrestres dans la nature. Ainsi pour Baker (1973), température et humidité semblent contrôler l'activité motrice. Selon Hunter (1968) ces 2 facteurs semblent régler l'activité alimentaire. Pour sa part, Wabley (1964), considère surtout l'action de la pluie et de la température. Quant à Daxl (1965) et à Tieschler (1975), ils attribuent un rôle important à la lumière.

En ce qui nous concerne, nous notons le rôle de la température et de l'humidité, puisque durant les périodes sèches, c'est la nuit que ces deux facteurs présentent des conditions comparables à celles observées par temps pluvieux. Mais celà ne doit pas

conduire à sous estimer l'influence des cycles lumineux. Ceux-ci sont en effet considérés pour la plus grande partie des organismes vivants comme le synchroniseur le plus important (Harker, 1964).

En fait dans la nature tous les facteurs interagissent. Il est donc nécessaire de les faire varier individuellement au cours d'expériences en laboratoire. C'est ce que nous avons également entrepris.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

BAILEY, S.R., 1975 - The seasonal and daily patterns of locomotor activity in the snail Helix aspersa Müller and their relation to environmental variables. Proc. malac. Soc. London, 41, : 415-428.

BAKER, A.N., 1973 - Factors contributing towards the initiation of slug activity in the field. Proc. malac. Soc. London, 40 : 329.

BARNES, H.F. and J.W. WEIL, 1944 - Slugs in gardens : their numbers activities and distribution. J. An. Ecol, 13 : 140-175.

CHEVALLIER, H., 1974 - Répartition en France et importance économique de l'escargot de Bourgogne, Helix pomatia Linné. Haliotis, 3 : 177-183.

DAXL, R., 1969 - Beobachtungen zur diurnalen und saisonellen Aktivität einiger Nackschneckenarten. Zeit. Ang. Zool. 56 : 357-370.

HARKER, J.E., 1964 -The physiology of diurnal rhythms. Cambridge at the University Press.

HUNTER, P.J., 1968 - Studies on slugs of arable ground. I. Sampling methods. Malacologia. 6 (3) : 369-377.

LOMNICKI, A., 1969 - Individual differences among adult members of a snail population. Nature. 223 : 1073-1074.

POLLARD, E., 1975 - Aspects of the ecology of Helix pomatia. J. Conch. London, 305-329.

TIESCHLER, V.W., 1974 - Aussenfaktoren als Auslöser tageszeitlichen Verhaltens und begrenzter Darmanz bei Helix pomatia L. Zool. Anz. Jena, 4 : 251-255.

WEBLEY, D., 1964 - Slug activity relation to weather. Annals of applied biology. 53 : 407-414.

Haliotis, vol. 10 (1), 1980, p. 33-36

ETUDE DU BILAN HYDRIQUE ET DE SON EVOLUTION EN FONCTION DE LA TEMPERATURE ET DE L'HUMIDITE RELATIVE CHEZ *HELIX ASPERSA* MULLER (MOLLUSQUE GASTEROPODE PULMONE).

par

Maryvonne CHARRIER et Jacques DAGUZAN

Laboratoire de Zoologie
Faculté des Sciences Biologiques - 35042 RENNES CEDEX

ABSTRACT : STUDY OF THE HYDROUS BALANCE AND OF ITS EVOLUTION IN RELATION TO TEMPERATURE AND HUMIDITY IN *HELIX ASPERSA* MULLER (MOLLUSCA GASTROPODA PULMONATA).

The rate of water loss a gain of *Helix aspersa* (Gastropoda Pulmonata) using different thermohygrometric conditions has been studied in the laboratory.The results show that this species, whatever its age, seems to prefer mean temperatures (10°C to 20°C) combined with high humidities (70 % to 100 %). These climatic conditions agree rightly with Britanny. Effectively, a study of this kind, carried out near Rennes, put forward results similar to those found in the laboratory.

RESUME :

L'étude des pertes ou gains en eau chez *Helix aspersa* Müller (Gastéropode Pulmoné terrestre) est entreprise au laboratoire dans des conditions thermohygrométriques contrôlées. Les résultats obtenus montrent que cette espèce, quel que soit son âge, semble préférer des températures moyennes (10°C à 20°C) combinées à de fortes humidités (70 % à 100 %), conditions climatiques caractérisant assez bien la région bretonne. En effet, une expérience de ce type menée aux environs de Rennes, met en évidence des résultats comparables à ceux obtenus au laboratoire.

INTRODUCTION

Le problème de l'eau et de son économie a fait l'objet de nombreux travaux chez *Helix aspersa* Müller. Cependant, les études effectuées, portent plus particulièrement, d'une part sur la capacité de résistance des individus aux conditions climatiques défavorables et, d'autre part sur la qualité des structures (coquille, épiphragme) réduisant plus ou moins les pertes hydriques.

Il nous a donc semblé intéressant d'étudier, au laboratoire, les réactions à court terme (pertes ou gains en eau et comportement) d'*Helix aspersa*, soumis à diverses combinaisons de température et d'humidité.

I - TECHNIQUES EXPERIMENTALES ET MATERIEL BIOLOGIQUE

Pour cette étude, nous réalisons 56 expériences permettant de combiner 8 températures (0°C, 5°C, 10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C) avec 7 taux d'humidité relative (0 %, 25 %, 50 %, 70 %, 80 %, 90 %, 100 %). Les différentes températures sont obtenues, soit à l'aide d'une enceinte frigorifique (0°C, 5°C, 10°C), soit grâce à une enceinte thermostatée (25°C, 30°C, 35°C), soit enfin dans une pièce climatisée (15°C, 20°C). Les 7 taux d'humidité relative sont réalisés grâce à l'action déshydratante de solutions aqueuses de soude, utilisées à des concentrations différentes selon la méthode préconisée par MADGE (1961) et utilisée chez *Euparypha pisana* (Müller) par LAZARIDOU-DIMITRIADOU et DAGUZAN (1978). Toutes les expériences sont effectuées en photopériode naturelle (16 h - 8 h) dans des boîtes en plexiglass (24 cm x 18 cm x 10 cm), étanches et divisées en deux compartiments.

Pour toutes les combinaisons thermohygrométriques testées, les individus, jeunes et adultes utilisés, sont nés et élevés au laboratoire. Chaque enceinte expérimentale comprend des animaux de tailles sensiblement voisines :

- 4 individus jeunes dont le grand diamètre (D) de la coquille est en moyenne de 22,0 mm (0,6 mm ⩽ S. E ⩽ 1,5 mm);

- 5 individus adultes dont le grand dimaètre (D) de la coquille est en moyenne de 31,1 mm (0,3 mm ⩽ S. E ⩽ 1,0 mm).

II - MESURES EFFECTUEES

Au cours d'un cycle de 24 heures, les animaux sont retirés de leur enceinte à des intervalles de temps donnés (8 h - 10 h - 14 h - 20 h - 2 h - 8 h). Ils sont pesés rapidement à l'aide d'une balance Mettler au mg et leur activité est notée.Lors de chaque pesée, les poids frais moyens des escargots jeunes et adultes sont majorés des poids frais moyens des excreta séparés selon leur taille.

III - RESULTATS

Quelles que soient les conditions thermohygrométriques testées, les escargots, jeunes et adultes, restent actifs durant les deux premières heures de l'expérience.

Pour toutes les températures et pour les taux d'humidité compris entre 0 % et 90 %, les escargots subissent, en 24 heures, une perte hydrique allant de 7 % à 24 % chez les jeunes et de 5 % à 23 % chez les adultes. (Tableau I). Notons qu'*Helix aspersa* peut survivre à une perte d'eau de 35 % (MACHIN, 1967).

Tableau I

Pertes ou gains en eau chez *Helix aspersa*, après 2 h et 24 h, en fonction de l'âge des individus, de la température (t) et de l'humidité relative (Hr) (Le signe (+) signifie qu'il y a un gain de poids de l'animal)

t °C	Hr en %	Pertes ou gains en eau en p. 100			
		Jeunes		Adultes	
		Après 2 h	Après 24 h	Après 2 h	Après 24 h
0	0	7	22	6	[illegible]
[illegible]	0	4	16	3	[illegible]
10	0	4	7	1	[illegible]
15	0	1	12	2	11
[illegible]	0	1	13	2	9
[illegible]	0	6	18	5	[illegible]
10	0	5	19	2	13
15		9	24		16
0	25	7	13		11
5	25	4	23	4	11
10	25	6	18	4	13
	25	[illegible]	16	[illegible]	9
20	25	10	2	5	16
[illegible]	25	6	18	13	23
30	25	3	19	5	15
5	25	5	22	6	22
0	50	13	23	8	16
[illegible]	50	3	20	3	2
1[illegible]	50	6	2	5	6
15	50	4	3	3	0
20	50	2	1	5	
2	50	1	9	11	2
30	50	5	16	2	12
35	[illegible]	2	20	6	15
0	70	5	16	6	16
5	70	6	13	2	8
10	70	5	7	4	9
15	70	[illegible]	10	8	16
20	70	5	18	2	10
25	70	5	16	4	13
30	70	8	22	3	12
35	70	6	21	3	12
0	81	11	21	[illegible]	10
5	80	8	18	2	6
10	81	6	17	8	17
1[illegible]	80	1	11	6	15
[illegible]	80	5	11	[illegible]	9
5	8[illegible]	6	17	1	10
30	80	5	18	7	13
35	80		20	1	13
[illegible]	90	9	13	11	6
[illegible]	90	4	12	5	2
[illegible]	90	2	13	3	9
5	90	[illegible]	15	6	9
20	90	6	15	3	9
25	90	5	5	4	13
30	90	1	8		8
35	90	5	5	2	6
0	100	6	8	7	16
5	100	1	3	2	5
10	100	13 (+)	19 (+)	9 (+)	21 (+)
15	100	8 (+)	9 (+)	1 (+)	0
20	100	1 (+)	23 (+)	0	3 (+)
25	100	6	13	7	11
30	100	2	1	1	6
35	100	6	11	2	8

De plus, quel que soit l'âge, les pertes les plus faibles sont, en général, enregistrées à 10°C, 15°C et 20°C (Fig. 1b et 1c). A ces mêmes températures, mais dans une atmosphère saturée d'humidité (Hr = 100 %) on note, par contre, un gain hydrique variant de 0 % à 22 % avec un maximum à 20°C chez les adultes et à 10°C chez les jeunes (Fig. 1a). Cette augmentation pondérale, pour une humidité de 100 %, a été notée précédemment par BONAVITA (1964) chez des *Helix aspersa* adultes, mais pour des températures comprises entre 10°C et 25°C.

Pour des humidités relatives comprises entre 0 % et 70 %, les escargots, jeunes et adultes, placés à des températures allant de 10°C à 25°C, ne présentent pas ou peu d'activité. Cette inactivité est associée, dans la plupart des cas, à une perte hydrique moins élevée que pour les autres conditions thermohygrométriques testées, résultat en accord avec ceux obtenus notamment par FISCHER (1931) et par HOWES et WELLS (1934a) chez *Helix pomatia* L. et par MACHIN (1965) chez *Helix aspersa* Müller. De plus, les animaux secrètent, soit après 6 heures d'expérience (à 20 et 25°C) soit au bout de 24 heures (à 10°C et 15°C) un voile muqueux recouvrant partiellement ou totalement l'ouverture de leur péristome (Fig. 2).

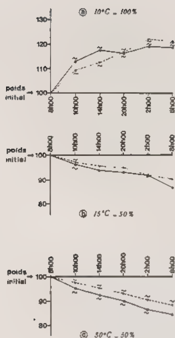
Le nombre d'individus possédant ce voile de mucus séché, tend à diminuer aux taux d'humidité les plus élevés (50 % et 70 %) combinés aux températures les plus basses (10°C et 15°C).

A partir de ces résultats, il est possible de tracer les équilibres hydriques approximatifs des *Helix aspersa* jeunes et adultes (Fig. 3). Quel que soit l'âge, les escargots ne semblent atteindre un équilibre hydrique que dans une zone très restreinte de température (10°C à 20°C) et d'humidité (95 % à 100 %).

IV - DISCUSSION ET CONCLUSION

A la suite de cette étude, il est possible de dégager un certain nombre de faits essentiels :

- Quelle que soit la température et pour des taux d'humidité compris entre 0 % et 90 %, les escargots jeunes et adultes, subissent, en 24 heures, des pertes en eau similaires, allant de 5 % à 24 %.
- Pour des températures comprises entre 10°C et 20°C, combinées à des taux d'humidité relative de 0 % à 70 %, les escargots jeunes et adultes sont inactifs et secrètent un voile muqueux.



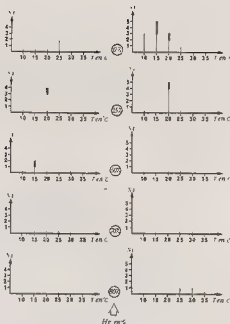


Fig. 1 - Quelques exemples de l'évolution des pertes ou gains en eau (en p. 100) chez *Helix aspersa* Müller jeunes (•——•) et adultes(*---*) en fonction de la thermohygrométrie. (le signe ~ représente l'activité des escargots).

Fig. 2 - Nombre d'individus (Ni) d'*Helix aspersa* jeunes et adultes, possédant un voile muqueux, en fonction de la température (T) et de l'humidité relative (Hr), après 24 heures (—— = voile sur le pourtour du péristome; ▬ : voile complet).

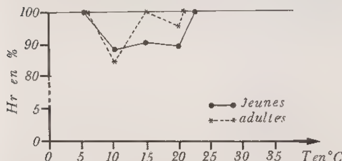


Fig. 3 - Courbes de l'équilibre hydrique approximatif chez *Helix aspersa* (Müller) jeunes et adultes.

- Quel que soit l'âge, les escargots ne semblent atteindre un équilibre hydrique que dans une zone très restreinte de température et d'humidité.

Dans un parc à escargots, extérieur, à Janzé près de Rennes, est menée le 27 septembre 1978 une expérience où l'on note l'importance de la perte hydrique de deux lots de 10 escargots, jeunes et adultes, en fonction de la thermohygrométrie ambiante (Fig. 4).

L'analyse des courbes montre deux faits importants :

- l'activité des escargots est conditionnée par un taux d'humidité relative égal ou supérieur à 80 %, combiné à une température inférieure à 13°C;

- la perte en eau enregistrée à 22 h 30 (après 15 heures d'expérience) est de 7 % chez les adultes, alors qu'elle atteint chez les jeunes une valeur de 14 %.

Les résultats obtenus sont donc en accord avec ceux mis en évidence au laboratoire dans les conditions thermohygrométriques contrôlées.

Ainsi *Helix aspersa* est une espèce qui semble préférer des conditions thermiques moyennes (10°C à 20°C) associées à de fortes humidités (70 % à 100 %), conditions climatiques caractérisant assez bien la région bretonne. Les résultats obtenus dans cette étude, permettent donc de penser que la Bretagne est l'une des régions les plus privilégiées pour développer l'élevage de l'escargot "Petit Gris" *Helix aspersa*.

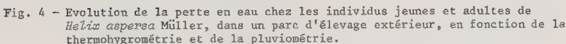


Fig. 4 - Evolution de la perte en eau chez les individus jeunes et adultes de *Helix aspersa* Müller, dans un parc d'élevage extérieur, en fonction de la thermohygrométrie et de la pluviométrie.

•———• , hygrométrie   o———o , adultes
- - - - , température   +--------+ , jeunes

(perte en eau en p. 100, réalisée sur une moyenne de 10 adultes et de 10 jeunes; adultes : $\overline{PFI}$ = 8,9059g; jeunes : $\overline{PFI}$ = 1,5978 g).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BONAVITA, D., 1964 - Conditions écologiques de la formation de l'épiphragme chez quelques Hélicidés de Provence. *Vie et Milieu*, 15; 721-755.

FISCHER, P.H., 1931 - Recherches sur la vie ralentie de l'escargot. *J. conchyliol. Fr.*, 75 : 5-200.

HOWES, N.H. et WELLS, G.P., 1934 - The water relation of snails and slugs. I. Weight rythms in *Helix pomatia* L., *J; exp. Biol.*, II : 327-343.

LAZARIDOU-DIMITRIADOU, M. et DAGUZAN, J., 1978 - Etude du bilan hydrique et de son évolution en fonction de la température et de l'humidité relative chez *Euparypha pisana* (Müller) (Gastéropode Pulmoné Stylommatophore). *Arch. Zool. Exp. et Gén.*, 119 : 549-564.

MACHIN, J. 1965 - Cutaneous regulation of evaporative water loss in the common garden snail *Helix aspersa*. *Naturwissenschaften*, 52 : 18.

MACHIN, J., 1967 - Structural adaptation for reducing water loss in three species of terrestrial snails. *J. Zool. Lond.*, 152 : 55-65.

MADGE, D.S., 1961 - The control of relative humidity with aqueous solution of sodium hydroxide. *Ent. exp. and appl.*, 4, 143-147.

Haliotis, vol. 10 (1), 1980, p. 37-40

DETERMINATION DE LA VALEUR NUTRITIVE DE DIFFERENTES RATIONS CHEZ L'ESCARGOT *HELIX ASPERSA*, DANS DES CONDITIONS ECOLOGIQUES CONTROLEES.

par

J. Fonollá, R. Sanz, C. Prieto y J.E. Guerrero

Departamento de Fisiología Animal

Estación Experimental del Zaidín (C.S.I.C.)

Profesor Albareda, 1. GRANADA (ESPAÑA)

SUMMARY: DETERMINATION OF THE NUTRITIVE USE OF DIFFERENT DIETS IN SNAILS *HELIX ASPERSA* IN CONTROLLED ECOLOGICAL CONDITIONS.

Three trials of metabolism have been performed on 9 lots of 20 adult snails (*Helix aspersa*) and 1 lot of young snails. The 9 lots were distributed in 3 groups of 3. The animals were placed within an ecological chamber (temperature: 17-20°C; lighting period: 12 hours; relative humidity: 96%).

The experimental design was a latin square 3x3.

The diets were the following: lucerne hay (A) or maize (B) or a mixture of A and B to 50% (C). Young snails were only fed with diet C.

Digestibility, N retention and calcium and energy balances of different diets were calculated. The results show a higher utilization of diet C followed by B. The intake of the diet A was lower than expected (palatability problems?), thus the negative balances of N, Ca and energy have been found.

The parameters studied with the diet C, except the fat digestibility, were higher for the young snails than for the adult ones. There was a high significance level.

INTRODUCTION:

Entre les différentes especes d'escargots l'*Helix aspersa* est très appreciée pour la consommation et, à la fois, la plus étudiée quant à son écophysiologie, pathologie et possibilité d'élevage. Pour l'année 1976, les 40 tonnes d'escargots que l'Espagne a exportées en France ont été, précisément, d'*Helix aspersa*.

Les éleveurs d'escargots utilisent presque tous l'escargotière en plein air. Des essais actuellement en cours tâchent d'obtenir l'élevage hivernal en salle climatisée. Un tel élevage est totalement expérimental car il s'agit de savoir si de tels frais de climatisation sont rentables. Cependant, ces installations sont très influencés par les facteurs écologiques.

MATÉRIEL ET MÉTHODES:

Nous avons effectué trois expériences de métabolisme avec 9 lots de 20 escargots adultes (*Helix aspersa*), avec un poids moyen de 7,4 g, recueillis sur la Côte Sud Méditerranéenne espagnole début décembre. Les rations employées ont été trois farines de foin de luzerne (A), de maîs (B) et C, de mélange de A et B à 50%. La première ration correspondait à un aliment végétal dont la composition était similaire à celui de son habitat naturel. Le maïs a été essayé parce qu'il est un des aliments employés pour l'engraissement après sa récolte, le mélange pour élever le pourcentage protéique de la ration et connaître, de plus, l'interaction qui

peut apparaître entre les ingrédients d'un aliment composé. La ration B a été additionnée de 5% de CO_3Ca pour qu'elle soit égale à la B.

La composition analytique de ces régimes figure dans le tableau I. Les rations ont été administrées "ad libitum", la phase d'adaptation a été fixée en 7 jours et la phase expérimentale en 14, c'est à dire qu'on a réglé l'ingestion d'aliment pendant 21 jours et on a effectué la récolte des fèces et des restes pendant 14 jours. Les animaux sont demeurés actifs au cours de tous les essais.

TABLEAU I

Composition analytique des rations (%)

Rations	A	B	C
Matière sèche	91.10	87,09	89,79
Matière organique	82,69	92,20	88,93
Protéine	26,28	9,34	18,04
Matières grasses	4,12	4,67	4,05
Cellulose brute	22,82	2,19	13,11
Extractif non azoté	29,47	76,00	53,73
Matières minérales	17,31	7,80	11,07
Ca	2,38	2,42	2,40
P	0,25	0,27	0,28
Energie (Kcalories)	433,6	434,3	430,6

Les 9 lots, en trois groupes de 3, ont consommé les 3 rations d'après un modèle expérimental en Carré Latin 3 x 3 (9 répétitions par ration). La ration C a été essayée, de plus, dans un groupe d'animaux jeunes, avec un poids moyen de 4,0 g (5-6 mois d'âge?). Les escargots ont été placés à l'intérieur de récipients en plastique (densité 70-75/m^2). On a tâché d'éviter, pour le mieux, la contamination des fèces. C'est pourquoi on a placé la ration dans une boîte de Pétri et l'eau dans une capsule appropriée.

Les essais ont été effectués dans une "chambre écologique" où on réglait l'éclairement (12 heures de lumière par jour), la température (17-20°) et l'humidité relative (96%).

Avant de commencer les épreuves, nous avons déterminé la durée totale du transit intestinal, afin d'établir la périodicité des étapes des essais. Cette durée a été d'à-peu-près 24 heures.

A la fin de la troisième expérience et pendant 14 autres jours avec les mêmes rations administrées, on a recolté en tout les restes de l'aliment, les fèces et, moyennant lavage, l'urine et le mucus, afin de calculer, par défaut, les pertes par l'urine ou par d'autres voies et déterminer ainsi, approximativement (données de trois groupes seulement par ration) quelques bilans d'intérêt (azoté, de calcium et d'énergie).

Nous avons étudié chez les petits escargots l'accroissement de décembre à mai, l'indice de transformation, le taux de mortalité et la digestibilité des aliments . Chez les escargots adultes nous avons calculé l'ingestion d'aliment, le taux de mortalité et celui de digestibilité. De plus, chez tous les animaux les bilans azoté, de calcium et d'énergie ont été déterminés.

Les résultats analytiques et expérimentaux s'expriment en pourcentages de matière sèche.

Afin de connaître le possible effet de l'âge, nous avons comparé, pour la ration C, les données des animaux jeunes avec celles des adultes.

La variance des jeunes escargots a été calculée à partir de la variance entre groupes. La comparaison des valeurs moyennes a été réalisée avec un test "t de Student". Les résultats apparaissent dans les différents tableaux.

RÉSULTATS:

Au cours des cinq mois, les petits animaux sont passés d'un poids moyen de 4,04 g à un autre de 5,72 g. Cet accroissement s'ajuste à la suivante relation exponentielle: y= 3,82 $e^{0,07x}$ ($r = 0,87$; $P<0,01$).

Les poids (initial et final) de chaque essai ont varié moins de 5%, fluctuation peut-être dûe à l'état différent d'hydration. Avec l'emploi de la ration A les poids finaux ont été inférieurs aux initiaux 5 fois durant; avec la ration B, 3 fois et avec la C, seulement 1 fois.

Les valeurs d'ingestion d'aliment (I), indice de transformation (IT) et taux de mortalité (M) figurent dans le tableau II. Les données des coefficients de digestibilité, des bilans azoté, de calcium et d'énergie des rations figurent aux tableaux III et IV, respectivement.

TABLEAU II

Ingestion d'aliment (I), indice de transformation (IT) et taux de mortalité (M)

Rations	I (mg/animal/jour)	IT	M (%/mois)
A	9,00±0,29		
B	80,42±4,49	---	2,96
C (adultes)	39,46±3,47		
C (jeunes)	64,00±5,63	1,86	2,40

TABLEAU III

Coeffcients de digestibilité pour les différentes rations

Rations	A	B	C(adultes)	C(jeunes)
Matière sèche	47,19±1,57	37,36±1,08	57,11±0,99[b]	63,30±1,10[b]
Matière organique	46,40±1,80	37,71±1,03	57,55±1,08[b]	63,95±1,20[b]
Proteine	55,77±2,86	28,94±2,59	60,08±0,83[a]	61,61±0,85[a]
Matières grasses	30,87±1,43	74,79±1,78	58,20±2,47[b]	43,35±1,84[b]
Cellulose brute	35,07±1,38	15,86±1,63	39,22±1,81[b]	48,11±2,22[b]
Extractif non azoté	48,46±2,75	37,38±1,35	61,14±1,39[b]	70,13±1,59[b]
Matières minérales	58,68±2,44	34,47±2,52	53,95±1,10[b]	66,37±1,35[b]
Énergie	45,14±2,01	40,26±0,48	55,53±1,16[b]	63,11±1,32[b]

TABLEAU IV

Bilans azoté, de calcium et d'énergie

Rations	N (mg/lot/jour)	Ca (mg/lot/jour)	EM (Kcal/lot/jour)
A	-1,70±0,30	-1,17±0,20	-0,072±0,021
B	-0,05±0,20	4,80±0,08	1,49±0,05
C (adultes)	13,00±0,06[b]	4,50±0,50[b]	0,61±0,04[b]
C (jeunes)	31,00±0,11[b]	29,00±4,00[b]	1,29±0,08[b]

a : $P<0.01$
b : $P<0.001$

DISCUSSION DES RÉSULTATS:

CHEVALIER (1978) et ROUSSELET (1978) indiquent chez l'escargot que l'indice de transformation (IT) avec des farines ou des aliments deshydratés pourrait être théoriquement de 2 ou 3. La valeur que nous avons obtenue a été un peu inférieure.

Les valeurs d'ingestion d'aliment, pour les différentes rations, ont été inférieures à celles obtenues par MASON (1970) en matière sèche pour la laitue. La valeur correspondant à la ration A pourrait être dûe à une mauvaise palatabilité de la luzerne.

Par rapport à la digestibilité, les coefficients que nous avons trouvés pour la cellulose brute confirment l'existence chez les escargots d'enzymes cellulolytiques (PARNAS, 1961). Les coefficients de la matière sèche pour la ration C ont été similaires à ceux de MASON (1970) pour la laitue. Ces coefficients sont inférieurs pour les rations A et B.

De même, les énergies digestible et métabolisable de nos rations sont inférieures à celles de GROSSU (1968) pour la laitue.

Les meilleurs résultats correspondent aux jeunes escargots, comme dans d'autres espèces

FONOLLA (1967).

CONCLUSIONS :

Les résultats obtenus dans nos expériences indiquent une meilleur utilisation de la ration C (mélange de foin de luzerne et de maïs à 50%) suivie de la ration B (maïs). Il semble que les escargots ont consommé des quantités de la ration A inférieures aux nécessités. C'est pourquoi les bilans azoté, de calcium et d'énergie sont négatifs.

En comparant les valeurs de la ration C dans les deux âges étudiés, nous avons observé de meilleurs résultats pour les jeunes escargots, sauf dans le cas de la digestibilité des matières grasses.

BIBLIOGRAPHIE:

CHEVALIER, H., 1978. Lexique des termes scientifiques et techniques applicables à l'hélicicul-ture. Tiré à part de l'Escargot Ecologiste N° 4: 1-11.

FONOLLA, J., 1967. La edad como factor modificante de la digestibilidad de los cerdos. Avances Aliment. Mejora Anim., 8: 603-611.

GROSSU, D., BURLACU, G. et BALTAC, M., 1968. Energy balance of the Roman snail (*Helix pomatia* L.). Studii Cercet Biol. Ser. Zoo., 20: 179-184.

MASON, C.F., 1970. Food feeding rates and assimilation in woodland snails. Oecologia, 4: 358-373.

PARNAS, I., 1961. The cellulolytic activity in the snail *Levantina hierosolyma* Boiss. J. cell. Comp. Physiol., 58: 195-201.

ROUSSELET, M., 1978. L'Elevage des escargots. Les Editions du Point Vétérinaire, 106 pp.

Haliotis, vol. 10 (1), 1980, p. 41-44

ETUDE DE LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE ET DE LA PRODUCTION DE L'ESCARGOT "PETIT GRIS" *HELIX ASPERSA* MULLER (GASTEROPODE PULMONE TERRESTRE) ELEVE SOUS ABRI.

par

Maryvonne CHARRIER et Jacques DAGUZAN

Laboratoire de Zoologie
Faculté des Sciences Biologiques - 35042 RENNES CEDEX

ABSTRACT : A QUANTITATIVE STUDY OF FEEDING AND PRODUCTION IN THE SNAIL *HELIX ASPERSA* MULLER (GASTEROPODA PULMONATA) BRED, UNDER COVER.

The snail *Helix aspersa* (Müller), bred from its birth to its maturity, in a room at temperature change, presents, when fed on cabbage,an assimilation efficiency on an average of 78 %. Only the fourth part is used for body growth. The parameters of the nutritional budget are strongly affected by the age of the snails and by their physiological state.

RESUME :

L'escargot Petit Gris *Helix aspersa* (Müller), élevé, depuis sa naissance jusqu'à sa maturité sexuelle, à la température ambiante d'un local non chauffé, présente, nourri avec du chou, un rendement d'assimilation moyen de 78 % dont seulement le quart sert à la production de matière vivante. Les paramètres du bilan nutritionnel pondéral sont étroitement liés à deux facteurs : le stock de croissance de l'animal et son état physiologique.

INTRODUCTION :

En raison du nombre limité de travaux concernant la consommation alimentaire et la production chez les Gastéropodes Pulmonés terrestres, et, du fait de leur importance dans l'approche du fonctionnement de tout écosystème, nous nous sommes proposés d'établir, au laboratoire, un bilan nutritionnel pondéral chez *Helix aspersa*, en période de croissance.

I - MATERIEL UTILISE ET TECHNIQUES EXPERIMENTALES

1. Animaux étudiés et conditions d'expérience

L'étude, réalisée depuis la naissance jusqu'à la maturité sexuelle d'*Helix aspersa*, est effectuée en photopériode naturelle, sur une cohorte née au laboratoire le 17 avril 1977, et, élevée à la température ambiante dans un local non chauffé. Chaque expérience, d'une durée de 7 jours, porte sur un lot de 5 puis de 10 animaux, placés individuellement dans des enceintes expérimentales en plexiglass (12 cm x 9 cm x 5 cm), humidifiées chaque jour et dont le couvercle est remplacé par une toile de nylon aérée.

L'aliment (chou "cavalier"), fourni en excès aux escargots est renouvelé quotidiennement. Chaque jour, les excreta sont récupérés et les enceintes sont nettoyées.

Deux cohortes d'escargots nés en mai 1977 au laboratoire, et élevés en parallèle, servent à déterminer la teneur en matière sèche du corps et de la coquille des animaux.

2. Mesures effectuées

Le premier et le dernier jour de chacune des expériences, le grand diamètre (D) de la coquille de chaque escargot est mesuré et son poids frais (corps + coquille = P) est déterminé.

3. Estimation des paramètres du bilan nutritionnel.

Les divers paramètres employés sont ceux préconisés par de nombreux auteurs et utilisés récemment par LAZARIDOU-DIMITRIADOU et DAGUZAN (1978) chez un Pulmoné dunicole *Euparypha pisana* (Müller).

Le poids sec d'aliment ingéré en 7 jours d'expérience est calculé à l'aide de mor-

ceaux de feuille de chou témoins, de surface connue, correspondant à un poids donné.

Le poids sec d'excreta est déterminé par pesée du matériel desséché.

Le poids sec de matière organique élaborée au niveau du corps (PSA) et de la coquille (PSC) des animaux est évalué à partir de l'accroissement moyen du grand diamètre (D) de la coquille selon deux droites de régression dont les équations sont :

log PSA = 3,093 log D − 4,576 (N = 170; r = 0,991; P < 0,001)
log PSC = 3,420 log D − 4,925 (N = 170; r = 0,934; P < 0,001)

De plus, la matière organique de la coquille représente en moyenne 3,72 % de son poids sec.

II - RESULTATS

Il est possible de mettre en évidence chez *Helix aspersa* nourri avec du chou, une très bonne corrélation entre le poids sec de nourriture consommée (PSQC) en mg et le poids sec d'excreta élaborés, (PSQE) en mg. La droite de régression obtenue a pour équation :

log PSQC = 0,981 log PSQE − 0,548 (N = 106; r = 0,946; P < 0,001)

De façon générale, les fluctuations observées pour les taux journaliers de consommation, d'assimilation et de production fécale, dépendent de deux types de facteurs (Fig. 1).

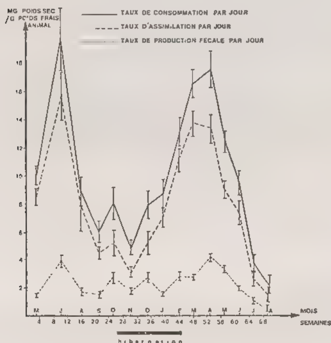


Fig. 1 - Variations des taux journaliers de consommation, d'assimilation et de production fécale, selon l'âge chez *Helix aspersa* (Müller) élevé sous abri.
(taux de consommation par jour exprimé en mg de poids sec de chou consommé/g de poids frais animal; pour chaque valeur représentée, l'erreur standart est indiquée).

1. Biométriques

Ces taux augmentent par paliers successifs jusqu'à ce que les escargots atteignent leur taille maximale et leur maturité sexuelle. Ce résultat est en accord avec les travaux de SCHERBOOM et GELDOF (1978) chez *Lymnaea stagnalis* (L.).

2. Physiologiques

D'octobre à janvier, durant l'hibernation des escargots, ces taux restent relativement faibles sans toutefois s'annuler. Les animaux, placés dans une enceinte à 100 % d'humidité, perdent leur épiphragme dès le début de ces expériences et présentent des périodes d'activité où ils s'alimentent normalement, phénomène précédemment observé par BONAVITA (1964) chez *Helix aspersa* (Müller).

Il faut noter que ces taux sont anormalement faibles en août et septembre 1977, du fait d'une consommation préférentielle de maërl, stocké dans la glande digestive, à l'approche de l'hibernation.

La production mensuelle montre un maximum en mai 1978 (700 mg en poids sec) lorsque les escargots atteignent leur taille adulte (Fig. 2). Elle reste stable et peu élevée de juin à septembre 1977 (66 mg) puis devient pratiquement nulle pendant l'hibernation (moins de 2 mg).

Le rendement d'assimilation (A/I) faible d'octobre à décembre (65 %) reste relativement constant et élevé durant la croissance des escargots, avec un maximum de 83 % en mars 1978, à l'approche du stade adulte immature que nous avons préalablement défini par la biométrie (CHARRIER et DAGUZAN, 1978) (Fig. 3). Il diminue nettement au cours des deux derniers mois (moins de 71 %). Ces valeurs sont très proches de celles obtenues par BOGUCKI et HELCZYK-

KAZECKA (1977) chez *Helix pomatia* L., nourri avec de la laitue.

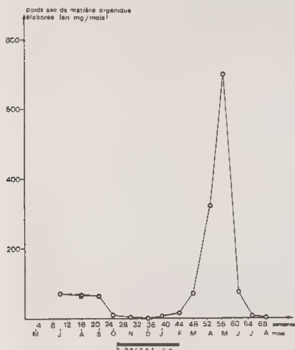


Fig. 2 - Variation de la production mensuelle selon l'âge, chez *Helix aspersa* (Müller) élevé sous abri.

Le rendement écologique de croissance (P/I) et le rendement de production (P/A) suivent la même évolution avec deux maxima, l'un en septembre 1977, phénomène qui peut s'expliquer par une diminution de la consommation de chou, due à l'ingestion et au stockage de maërl, et l'autre, en mai 1978, lorsque les escargots deviennent adultes et matures (Fig. 3).

III - DISCUSSION ET CONCLUSION

A partir de ces résultats, il est possible de dresser un bilan nutritionnel pondéral chez un individu d'*Helix aspersa*, en période de croissance et soumis à des conditions thermo-hygrométriques proches de celles du milieu naturel (Tableaux I et II).

Selon PALLANT (1974), le coût de maintenance chez *Agriolimax reticulatus* (L.) représente 42 % de l'énergie assimilée. Par contre, chez *Helix aspersa*, ce coût s'élève à 75 %, la différence pouvant être due, en partie, à une dépense plus importante d'énergie chez les Mollusques possédant une coquille, du fait d'une mobilisation fréquente d'ions entre le corps et la coquille de ces animaux (TIMMERMANS, 1969) (Tableau I).

Le rendement d'assimilation se situe à un niveau élevé (78 % en période de croissance) et supérieur à celui que nous avons obtenu pour une température d'élevage de 20°C (74,3 %) (CHARRIER et DAGUZAN, 1979). Selon BOGUCKI et HELCZYK-KAZECKA (1977) ce résultat peut s'expliquer par une digestion et une assimilation moins rapides, donc plus complètes aux basses températures (Tableau II).

Le rendement écologique de croissance et le rendement de production sont fortement diminués lorsque l'on tient compte de la période d'hibernation (LAMOTTE, 1973). Cette étude, chez *Helix aspersa* le confirme, mais ces rendements, en dehors de l'hibernation, restent en moyenne inférieurs à ceux obtenus par STERN (1970) chez *Arion rufus* (L.) (P/I = 20 %; P/A = 27 %).

Enfin, les données de ce bilan nutritionnel pondéral, converties en poids de matière fraîche, permettent d'évaluer la quantité d'aliment à fournir à l'escargot "Petit Gris" d'élevage *Helix aspersa*, en vue d'obtenir une quantité donnée de matière vivante.

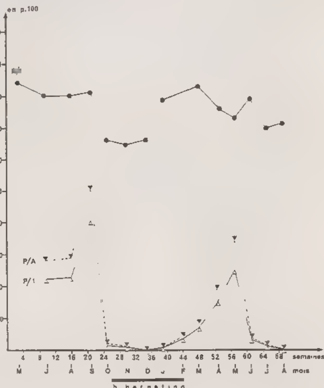


Fig. 3 - Variations des rendements d'assimilation (A/I), de production (P/A) et du rendement écologique de croissance (P/I) selon l'âge, chez *Helix aspersa* (Müller) élevé sous abri.

Tableau I

Bilan nutritionnel pondéral d'un individu d'*Helix aspersa* Müller élevé sous abri (les chiffres entre parenthèses représentent les valeurs journalières).

Durée de l'expérience	57 semaines	57 semaines	40 semaines
Paramètres étudiés	en Poids sec (mg)	en Poids frais (g)	Sans la période d'hibernation en poids frais (g)
Poids de chou ingéré	3928,2 (22,38)	56,39 (0,14)	47,54 (0,17)
Poids de matière assimilée	6733,9 (22,77)	42,86 (0,11)	36,68 (0,13)
Poids de matière produite	1328,2 (3,36)	10,89 (0,03)	10,78 (0,04)
Poids de matière métabolisée	5405,7 (19,41)	31,97 (0,08)	25,90 (0,09)

Tableau II

Valeurs des rendements d'assimilation, de production et du rendement écologique de croissance d'un individu d'*Helix aspersa* Müller élevé sous abri.

Paramètres / Durée de l'expérience	Rendement d'assimilation	Rendement de production	Rendement écologique de croissance
57 semaines	76,15	14,2	1 ,2
40 semaines	79,84	19,C	15,0

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BOGUCKI, Z., et HELCZYK-KAZECKA, B., 1977 - Efficiency of food assimilation in the roman snail (*Helix pomatia* L.). *Bull. Soc. Amis Sci. lettres Poznan*, Sér D, 157-167.

BONAVITA, D., 1964 - Conditions écologiques de la formation de l'épiphragme chez quelques Hélicidés de Provence. *Vie et Milieu*, 15 : 721-755.

CHARRIER, M. et DAGUZAN, J., 1978 - Etude de la croissance de l'escargot "Petit Gris" *Helix aspersa* Müller (Mollusque Gastéropode Pulmoné). *Haliotis*, 9 : 15-18.

CHARRIER, M. et DAGUZAN, J., 1979 - Consommation alimentaire, production et bilan énergétique chez *Helix aspersa* Müller (Gastéropode Pulmoné). *Ann. Nutr. Alim.*, (sous presse).

LAMOTTE, M., 1973 - Bilans énergétiques et production à l'échelle des individus et à l'échelle des populations. *Ann. Soc. Roy. Zool. Belg.*, 103 : 21-36.

LAZARIDOU-DIMITRIADOU, M. et DAGUZAN, J., 1978 - Consommation alimentaire, production et bilan énergétique chez *Euparypha pisana* (Müller) (Gastéropode Pulmoné). *Ann. Nutr. Alim.*, 32 : 1317-1350

PALLANT, D., 1974 - Assimilation in the grey field slug *Agriolimax reticulatus* (Müller) *Proc. Malacol. Soc. London, G.B.*, 41 : 99-107.

SCHERBOOM, J.E.M. et GELDOF;A.A., 1978 - A quantitative study of the assimilation of different diets in the pond snail *Lymnaea stagnalis* (L.), introducing a method to prevent coprophagy. *Proc. Ken. Ned. Akad. Wet.*, 81 : 173-183.

SCHERBOOM, J.E.M. et GELDOF, A.A., 1978 - The influence of food quantity and food quality on assimilation, body growth and egg production in the pond snail *Lymnaea stagnalis* (L.) with particular reference to the haemolymph-glucose concentration. *Proc. Ken. Ned. Akad. Wet.*, 81 : 184-197.

STERN, G., 1970 - Production et bilan énergétique chez la limace rouge. *Terre vie*, 117 : 403-424.

TIMMERMANS, L.P.M., 1969 - Studies on shell formation in Molluscs. *Neth. J. Zool.*, 19 : 417-523.

Haliotis, vol. 10 (1), 1980, p. 45-48

DONNEES COMPLEMENTAIRES SUR L'ECO-ETHOLOGIE D'*OXYCHILUS DRAPARNAUDI* BECK (MOLLUSQUE PULMONE). PROPOSITION D'UNE NOUVELLE TECHNIQUE D'ELEVAGE

par

Daniel RONDELAUD

Laboratoire de Biologie Animale, Faculté des Sciences,
87060 - LIMOGES CEDEX.

ABSTRACT : FURTHER STUDIES ON THE ECO-ETHOLOGY OF *OXYCHILUS DRAPARNAUDI* BECK (MOLLUSCA PULMONATA). PROPOSITION OF A NEW SNAIL-BREEDING METHOD.

Oxychilus draparnaudi presents a spontaneous intra-specific cannibalism. In the nature, this factor would have an influence on the dynamics of the species in its habitats. The cannibalism is so larger as the snails are young, but is reduced when a composed food (animal + plant) is given to snails. The author describes a new snail-breeding method which limits the snail cannibalism.

INTRODUCTION :

Depuis plusieurs années, l'emploi de deux mollusques terrestres : *Zonitoides nitidus* et *Oxychilus draparnaudi*, a permis de mettre au point des techniques de lutte biologique contre les populations de *Lymnaea truncatula*, principales vectrices des formes larvaires d'un parasite : *Fasciola hepatica*. Le régime omnivore de ces deux prédateurs et leur complémentarité dans le choix des proies ont donné de bons résultats pour l'élimination des limnées lors du dessèchement estival de leurs habitats naturels en Haute-Vienne (RONDELAUD, 1979).

L'extension d'un tel contrôle biologique nécessite de grandes quantités de mollusques prédateurs et par suite des méthodes standard d'élevage. Une technique antérieure (RONDELAUD, 1976) basée sur une alimentation mixte : foie frais - salade, permet d'obtenir les adultes de ces deux espèces en 4 mois. Mais l'observation montre qu'à l'inverse de *Zonitoides*, *Oxychilus* subit des pertes atteignant 60% des nouveaux-nés par suite d'un cannibalisme spontané inhérent à l'espèce.

Le travail présent se propose : (a) de vérifier si ce cannibalisme peut influer sur la dynamique de l'espèce dans ses habitats naturels ; (b) d'analyser l'influence du type d'alimentation proposée aux mollusques sur les effets du cannibalisme ; (c) de décrire une technique d'élevage qui permet de limiter ce processus.

OBSERVATIONS SUR LE TERRAIN.

Les habitats des deux populations étudiées en 1975-1976 se situent dans la zone supérieure des berges d'une rivière, le Clain à Poitiers (Vienne). Des relevés effectués tous les deux mois portent chacun sur une surface de 40 à 60 m2 par habitat. Les résultats obtenus pour chaque relevé sont respectivement ramenés à une moyenne pour une surface de 20 m2 et inscrits sur la figure 1.

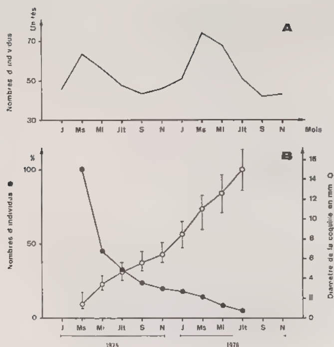


Figure 1 :
La dynamique d'*Oxychilus draparnaudi* sur le terrain en 1975-1976 : (a) la variation des effectifs sur une surface moyenne de 20 m2 : fig. 1 A ; (b) l'évolution des nombres d'individus en vie (en %) et de leurs tailles (moyennes et extrêmes) à partir d'une génération de nouveaux-nés (février-mars 1975) : fig. 1 B.

Les effectifs en *Oxychilus* (fig. 1 A) restent stationnaires au cours de ces deux années. Les valeurs augmentent en mars avec la naissance des jeunes, puis diminuent régulièrement jusqu'en septembre par suite de la mort progressive des adultes.

Pour chaque population, nous avons suivi l'évolution d'une génération de jeunes nés en février-mars 1975 sur une zone bien séparée du reste de chaque habitat après avoir éliminé au départ de l'expérimentation tous les *Oxychilus* de taille supérieure aux nouveaux-nés. Lors des relevés ultérieurs (fig. 1 A), on assiste à une chute brutale des effectifs : en effet seuls 45% de ces jeunes sont vivants en mai avec un diamètre moyen de la coquille égal à 3,5 mm et 32% en juillet pour un diamètre de 5 mm. Par la suite la chute des effectifs est très ralentie. Seuls 18% des individus de cette génération parviennent au stade adulte (à partir de 9 mm de diamètre) en janvier 1976.

Ces résultats permettent d'envisager que la chute brutale du nombre de jeunes serait essentiellement due à ce cannibalisme intra-spécifique.

EXPERIMENTATION EN LABORATOIRE.

Des *Oxychilus* récoltés en 1977 dans la même localité sont placés pendant trois semaines dans des boîtes de Pétri de 20 cm de diamètre sur un sédiment sableux humidifié à 60% à raison de 20 individus par récipient. Les relevés sont quotidiens et portent sur le nombre d'individus consommés par leurs congénères : chaque coquille est alors remplacée par un individu de même classe de taille, mais vivant.

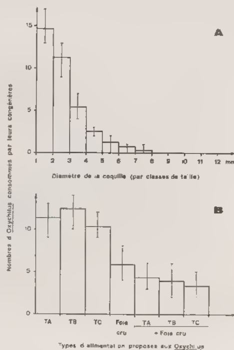
En présence de salade, des individus de taille différente se tolèrent en élevage et il n'y a pas de cannibalisme spontané. Par contre ce dernier apparaît lorsque les mollusques sont de même classe de taille (fig. 2 A) : son intensité est d'autant plus élevée que les animaux sont jeunes. Les individus de diamètre supérieur à 8 mm ne présentent plus de cannibalisme spontané.

La figure 2 B indique les nombres d'individus consommés par leurs congénères de même classe de taille (2-3 mm de diamètre) en fonction de la nature de l'apport alimentaire.

Les divers types de nourriture végétale proposée n'influent guère sur les résultats obtenus. En revanche les valeurs diminuent de moitié dans le cas d'une alimentation animale (foie) et de 60 à 70% lorsque l'alimentation est mixte.

D'après ces résultats, il est donc nécessaire de jouer sur la composition de l'alimentation mixte proposée aux *Oxychilus* pour limiter le cannibalisme en élevage.

Figure 2 :
Les nombres d'*Oxychilus* consommés en 3 semaines : (a) par 20 congénères de même classe de taille en présence de salade : fig. 2 A ; (b) par 20 congénères de 2-3 mm de diamètre en fonction de la nature de l'apport alimentaire (TA : salade ; TB : feuilles d'arbre ; TC : pommes de terre en voie de décomposition) : fig. 2 B.



PROPOSITION D'UNE NOUVELLE TECHNIQUE D'ELEVAGE.

Les *Oxychilus* sont élevés dans des boîtes standard en plastique (surface : 4,76 dm2). Le fond de chaque récipient est constitué par du sable avec en plus dans l'un des angles, une 2ème couche de terre marno-calcaire. Les animaux reçoivent comme nourriture des tranches de pomme de terre en voie de décomposition et quelques flocons provenant du commerce ("Menus Friskie pour poissons tropicaux") : cette nourriture est renouvelée deux fois par semaine. Les autres conditions d'élevage sont celles du laboratoire : température constante de 20° ± 1° C, photophase diurne de 12 heures diurnes avec une intensité de 3000 lux, humidification du sédiment de 60% pour chaque récipient avec vaporisation d'eau bihebdomadaire.

Dans ces conditions, les jeunes issus des pontes de 10 adultes par boîte peuvent se développer. Dès que le diamètre de la coquille atteint 4 mm, les individus sont alors placés à raison de 40 par récipient. Il en est de même lorsque le diamètre de la coquille atteint 9 mm, mais le nombre de mollusques par boîte n'est plus que de 20.

La figure 3 A montre la croissance moyenne des *Oxychilus* obtenus par cette technique d'élevage. Pour cela, 100 individus issus de la même génération sont mesurés au palmer tous les mois et les valeurs sont ramenées à une moyenne. Les individus adultes sont obtenus en 5 mois. Les pertes (résultats non représentés) atteignent seulement 20% des nouveaux-nés. Le cannibalisme cesse lorsque le diamètre atteint 4 mm.

Lorsqu'on met des *Oxychilus* adultes provenant d'élevage en présence de limnées tronquées, les individus mettent un certain temps pour s'adapter à ce changement de nourriture

(RONDELAUD, 1976). Nous avons indiqué sur la figure 3 B les divers temps d'adaptation mis par les *Oxychilus* élevés avec la technique décrite ci-dessus et par celle indiquée en 1976. Les temps sont réduits pour les individus élevés par la nouvelle technique (1 à 2 jours) par rapport à ceux des prédateurs élevés par l'autre méthode.

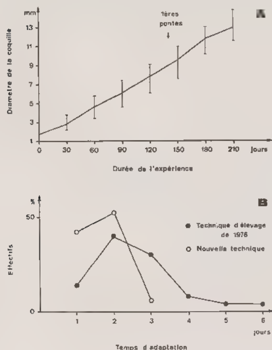


Figure 3 :
L'élevage d'*Oxychilus draparnaudi* au laboratoire par la nouvelle technique proposée : (a) la croissance moyenne de l'espèce : fig. 3 A ; (b) les temps d'adaptation mis par 50 mollusques adultes pour passer de l'alimentation d'élevage à la prédation des limnées tronquées : fig. 3 B.

En conclusion, les pertes en *Oxychilus draparnaudi* ne concernent que des jeunes et se déroulent dans les mois qui suivent la naissance des mollusques. Ceci se retrouve aussi bien dans la nature qu'en élevage expérimental au laboratoire. Ces pertes deviennent beaucoup plus réduites lorsqu'une alimentation mixte (végétale et animale) est proposée aux *Oxychilus*. L'application de la nouvelle méthode d'élevage décrite ci-dessus permet d'obtenir des effectifs abondants de cette espèce tout en limitant les pertes dues au cannibalisme. Cette technique peut s'appliquer aux diverses espèces des genres *Oxychilus* ou *Aegopinella*. Par contre *Zonitoides* ne peut être élevé par cette technique en raison du milieu très humide dont l'espèce a besoin pour se développer. Les deux techniques se révèlent donc complémentaires pour l'élevage des deux espèces de prédateurs nécessaires pour le contrôle biologique des limnées tronquées.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.

RONDELAUD, D., 1976 - Le contrôle biologique par prédation des populations de *Lymnaea (Galba) truncatula* Müller. Technique d'élevage de quelques Mollusques Zonitinae. *Haliotis, 6 :* 227-232.

RONDELAUD, D., 1979 - Le contrôle biologique de *Lymnaea (Galba) truncatula* Müller par les Mollusques Zonitinae. Possibilités et limites. *Revue Méd. vét., 130,* 101-110.

Haliotis, vol. 10 (1), 1980, p. 49-52

RESULTATS D'ELEVAGES EXPERIMENTAUX APPLIQUES DE L'ESCARGOT PETIT-GRIS (HELIX ASPERSA, sensu lato)

par

Henry CHEVALLIER

Ancien Maître-Assistant au Muséum
National d'Histoire Naturelle - (1).
FUSTEROUAU-32400 RISCLE

ABSTRACT : RESULTS OF EXPERIMENTAL APPLIED BREEDINGS OF THE BROWN GARDEN SNAIL (HELIX ASPERSA, sensu lato)

The complete cycle of the Brown Garden Snail of the S. W. of France (Helix aspersa aspersa Müller) and this of the Big Brown Garden Snail of Algeria (Helix aspersa maxima Taylor) have been get, in breeding, with different installations designed for the reproduction, the incubation of the eggs, the nursery and the fattening.

It appears that the breeding, completely drived in closed building, presents pathogenic risks. These risks are reduced if the fattening is made in greenhouses and (or) in open-air enclosures.

RESUME :

Le cycle complet de l'Escargot Petit-Gris du Sud-Ouest de la France (Helix aspersa aspersa Müller) et celui de l'Escargot Gros-Gris d'Algérie (Helix aspersa maxima Taylor) ont été obtenus, en élevage, avec différentes installations prévues pour la reproduction, l'incubation des oeufs, la nurserie et l'engraissage.

Il apparait que l'élevage, mené entièrement en claustration en bâtiment, présente des risques de pathogénie. Ces risques sont diminués si l'engraissement s'effectue sous serre et (ou) dans des parcs en plein air.

INTRODUCTION :

Les recherches hélicicoles, toujours poursuivies par l'auteur, avaient pour buts :

- d'approfondir nos connaissances sur la croissance et le cycle biologique des espèces ou des races d'escargots intéressantes pour l'héliciculture
- de définir les paramètres du milieu d'élevage pour leur croissance et leur reproduction optimales,

(1) - Recherches subventionnées par la D. G. R. S. T. du 1. 09. 1976 au 1. 09. 1978

- de mettre au point un matériel d'élevage fiable et économique dans une optique professionnelle.

1 - ARTICULATION DES INSTALLATIONS D'ELEVAGE

La très faible rentabilité des parcs d'élevage traditionnels en plein air (ceci dû à la disparition progressive des petits produits, par suite de divers facteurs) nous a conduit à scinder l'élevage en quatre phases auxquelles correspondent des installations appropriées :

- atelier de reproduction
- écloserie et nurserie 1er âge
- nurserie 2ème âge
- parc d'engraissage.

Ces installations sont complétées par une salle d'hibernation, local non humide et à l'abri du gel où les escargots, d'une taille supérieure à 0,5 g sont stockés durant l'hiver, dans des caisses en bois ou en carton, ou dans des récipients en plastique amorphe (fig. 1). L'atelier de reproduction hivernal et l'écloserie-nurserie 1er âge en tout temps ont été constitués par une pièce climatisée de 23,5 m3, renfermant des bacs de reproduction, des éclosoirs et des petits bacs pour l'élevage des infantiles jusqu'à une taille de 0,5g/1 g. La nurserie 2ème âge fut aménagée dans une petite serre de 21 m2 comprenant 8 bacs d'élevage en ciment de 1,4 m2 chacun. Cette nurserie sert à l'élevage des petits, sortis de la nurserie 1er âge, jusqu'à une taille d'environ 3 g. Le parc d'engraissage correspond à une enceinte en plein air de 24,5m2 à sol bétonné avec muret de 0,9 m, recouverte d'un filet anti-oiseaux.

2 - ELEVAGE DE L'ESCARGOT PETIT-GRIS D'ORIGINE ATLANTIQUE (HELIX ASPERSA ASPERSA MULLER)

La reproduction de Helix aspersa aspersa dans le Sud-Ouest de la France s'effectue au printemps et en été, les pontes ayant lieu principalement à partir de juin ou juillet, selon les conditions climatiques de l'année. Les petits obtenus pendant l'été 1978 et élevés en nurseries ont été mis en hibernation du 15 octobre au 21 mars. A leur sortie d'hibernation ils ont été placés en parc d'engraissage. Le 7 juin 1979 62% d'entre eux étaient de taille adulte soit un temps d'élevage de 9 à 11 mois. L'élevage en bâtiment en hiver ne racourcit que de deux mois environ le temps de croissance (CHEVALLIER, 1979 : fig. 22).

3 - ELEVAGE DE L'ESCARGOT GROS-GRIS D'ALGERIE (HELIX ASPERSA MAXIMA TAYLOR)

La reproduction de cette race a été obtenue de fin août à mi-avril. En élevage la période de fécondité est de trois mois. Il est nécessaire que les animaux se soient reposés (soit par estivation, soit par hibernation) au moins pendant deux mois avant d'être mis à reproduire. La reproduction est pratiquement nulle de mi-avril à août, les animaux ayant tendance à entrer en estivation. La vitesse de croissance est généralement plus rapide que celle de Helix aspersa aspersa. La Fig. 2 représente les courbes de croissance de deux cohortes d'Helix aspersa maxima obtenues durant l'hiver 1977-1978. Les animaux nés en fin décembre et en janvier ont été maintenus dans l'écloserie-nurserie 1er âge, chauffée à 20°C, jusqu'au 15 avril, puis transférés sous la serre. Les temps de croissance, correspondant aux taux instantanés d'animaux devenus adultes (les animaux disparus n'étant pas comptabilisés), ont été les suivants : 30% d'adultes en 5 mois 1/2, 54% d'adultes en 6 mois, 69% d'adultes en 7 mois. Les animaux nés en avril ont été maintenus en bâtiment jusqu'en octobre : aucun d'entre eux n'était adulte à cette époque. La croissance juvénile apparait donc moins rapide en bâtiment que sous serre. Ce lot d'escargots fut ensuite mis en hibernation du 15 octobre au 15 mars et l'engraissement final

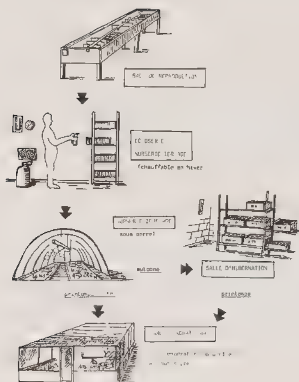


Fig. 1 - Articulation des différentes installations d'élevage.

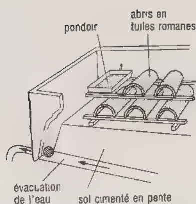


Fig. 3 - Bac d'élevage pour l'expérimentation "hors sol" (ici pour la reproduction).

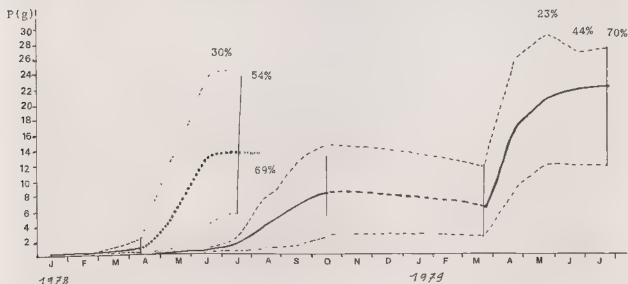


Fig. 2 - Courbes de croissance de deux cohortes d'Helix aspersa maxima élevées différemment

——— Elevage en bâtiment à 20° C

- - - - - - Hibernation en bâtiment

••••••• Elevage sous serre

30% taux d'animaux survivants parvenus à la taille adulte.

effectué toujours en bâtiment. La taille adulte fut atteinte pour 70% des survivants au mois de juillet, soit un temps de croissance similaire à celui de Helix aspersa aspersa élevé dans les mêmes conditions.

4 - ESSAIS D'ELEVAGE "HORS SOL"

Les élevages précédemment décrits ont tous été menés sur un lit de terre franche. Des essais ont été effectués sur des substrats artificiels : ciment, carrelage, treillis plastique. Les enceintes d'élevage étaient constituées par des bacs en ciment (fig. 3) situés sous un hangar. L'humidification était assurée au crépuscule par un diffuseur d'eau, monté au-dessus du bac. Cette expérience s'est traduite par : une fécondité plus faible qu'en terrarium (CHEVALLIER, 1979 : pp. 53 et 55); une croissance nulle, faible ou désordonnée ; une mortalité (parfois de type épizootique) excessive. Les causes de ces mauvais résultats peuvent provenir : d'une acidification du milieu due au ciment n'ayant pas suffisamment vieilli ; d'une élimination difficile des déchets et d'un éclairement naturel trop faible, ces deux facteurs favorisant le développement de micro-organismes pathogènes ; d'une humidification du sol et de l'atmosphère insuffisante ou mal répartie, durant la nuit.

5 - CLIMATISATION ET AMENAGEMENT DES LOCAUX D'ELEVAGE

Des élevages comparatifs ont été menés, pour la reproduction et l'engraissement, dans divers types de locaux et avec différents paramètres de température et d'hygrométrie :

Cas 1 - Elevage en claustration (pièce isolée) à 20°C avec point de rosée permanent
Cas 2 - Idem à 20°C, avec un degré hygrométrique de l'air de 80-95%
Cas 3 - Idem avec température et degré hygrométrique variables (22°C et 70% le jour, 14°C et 90-95% la nuit)
Cas 4 - Elevage sous serre sans refroidisseurs
Cas 5 - Elevage à la température naturelle, livré aux intempéries
Cas 6 - Elevage semi sous-abri.

Les premiers résultats obtenus se résument ainsi :

Cas 1 - Elevage néfaste (croissance médiocre et mortalité excessive)
Cas 2 et 3 - Résultats à peu près similaires entre les deux cas, mais économie d'énergie en hiver pour le cas 3
Cas 4 - Croissance meilleure qu'en claustration à condition qu'une climatisation naturelle soit assurée (terre + végétation + aération de la serre)
Cas 5 - Bonne croissance également avec terre + végétation. Les bacs de reproduction par contre doivent être protégés des intempéries.
Cas 6 - Reproduction sans doute la meilleure et croissance satisfaisante.

CONCLUSIONS

Ces différentes expérimentations montrent que l'élevage peut, et même sans doute doit, se rapprocher des conditions naturelles convenables de l'espèce. Ainsi il faut proscrire l'élevage en milieu constamment saturé d'eau, les animaux ayant un pouvoir d'hydratation proportionnel à la teneur en eau du milieu. Une température constante n'est pas indispensable, la croissance et la reproduction étant aussi bonnes, sinon meilleures, dans des enceintes à "climatisation variable" reproduisant les variations naturelles de température et d'hygrométrie convenables à l'espèce (ou à la sous-espèce). Enfin, si l'élevage en claustration est nécessaire pour la reproduction hivernale et pour l'écloserie-nurserie 1er âge, il s'avère risqué pour l'engraissement, sans-doute du fait du développement de micro-organismes pathogènes. L'engraissement et la reproduction, au printemps et en été, dans des enceintes totalement ou en partie exposées au soleil, réduisent ces risques.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE . CHEVALLIER H., 1979 _ LES ESCARGOTS, UN ELEVAGE D'AVENIR. Coll. "La Vie en Vert-"RUSTICA. Edit. Dargaud; Neuilly s/Seine 96 pages, 34 figures.

Haliotis, vol. 10 (1), 1980, p. 53-58

STRUCTURE ET VOCATION DU CENTRE UNIVERSITAIRE D'HELICICULTURE DE BESANCON

par

Armand DERAY

Laboratoire de Zoologie et Embryologie - LA CNRS n° 310 - Faculté des Sciences et des Techniques - Place Maréchal Leclerc - 25042 BESANCON CEDEX.

RESUME :

Le Centre Universitaire d'Héliciculture de Besançon créé par décision du Conseil Scientifique de l'Université en date du 28 juin 1978 comporte 2 zones. La première zone (90 m^2) est purement expérimentale ; elle est caractérisée par la grande précision des régulations des paramètres d'environnement permettant l'étude fine de leurs répercussions sur la structure et le fonctionnement de tout l'appareil reproducteur. La seconde zone (90 m^2) est une zone de semi-production où les paramètres les plus favorables à la reproduction et à la croissance définis dans la zone précédente sont reproduits de façon plus simple, donc moins coûteuse. Le but de cette zone est de dégager les éléments d'un élevage rentable. Ainsi conçu, ce Centre d'Héliciculture est également un centre de formation efficace de "conseillers hélicicoles" dont la profession aura besoin.

I. MOTIVATION DE CETTE CREATION :

Le Centre Universitaire d'Héliciculture de Besançon à été créé par décision du Conseil Scientifique de notre Université en date du 28 juin 1978 au sein du laboratoire de Zoologie et Embryologie de la Faculté des Sciences. Les motivations de cette création sont les suivantes :

Depuis 15 ans, des recherches sur l'appareil reproducteur de l'Escargot sont poursuivies, si bien que nous possédons actuellement des renseignements pratiques concernant la reproduction de ces animaux. De plus, durant ces 15 années, nous avons dû maintenir des élevages en bonnes conditions de développement, de telle sorte que nous avons collecté une somme de renseignements relatifs à la croissance suivant différentes conditions d'élevage. En dépit de ces connaissances, l'élevage de l'Escargot demeure à l'heure actuelle une pratique ardue et alléatoire et la prudence impose une somme d'études supplémentaires menées dans des locaux adaptés au but poursuivi : la mise sur pied d'élevages rentables et sûrs.

Parallèlement à ces recherches pratiques, il est indispensable de former des "conseillers hélicicoles" capables d'assurer dans le futur la surveillance des élevages qui se créeront. Dans ce but, nous réalisons actuellement avec l'aide de la Municipalité de Besançon et de la Région un bâtiment de 268 m^2 dont la structure et la vocation sont les suivantes.

II. STRUCTURE DU CENTRE UNIVERSITAIRE D'HELICICULTURE :

Le bâtiment en cours de réalisation se décompose en 3 zones :

1. Une zone antenne de recherche (38 m^2)

Elle est composée de 3 pièces destinées à accueillir les surveillants de l'élevage et à recueillir dans un laboratoire les données scientifiques.

2. Une zone expérimentale (90 m^2)

Elle est décomposée en 8 pièces dont les paramètres d'environnement (température, lumière, hygrométrie) peuvent être régulés indépendamment. Ainsi, 8 programmes d'étude différents peuvent être réalisés simultanément. La population de chaque pièce peut aller jusqu'à 23 000 individus.

3. Une zone d'application ou de semi-production (90 m^2)

Cette zone est juxtaposée à la précédente. Elle est caractérisée par la reproduction, sur la totalité de sa surface, du programme le plus favorable défini parmi les 8 programmes de la zone précédente. La régulation de cette zone est moins sophistiquée que celle appliquée à la zone expérimentale : elle est d'un coût de réalisation moins élevé et ainsi beaucoup plus proche d'un élevage de type commercial.

4. Un local annexe (50 m^2)

Celui-ci sert de zone de stockage ; il est équipé d'un atelier destiné à la réalisation de divers prototypes de cages testés ensuite dans les zones expérimentales et d'application.

III. RESULTATS ATTENDUS DANS LES DIFFERENTES ZONES :

1. Résultats concernant la pratique de l'élevage

Les études menées successivement dans la zone expérimentale et d'application permettront de mieux cerner les deux phases dont se composera l'élevage de l'Escargot ; la phase de reproduction et la phase de croissance. Il est possible d'envisager que ces deux phases soient séparées dans l'avenir : certains élevages pourraient avoir une vocation de "naisseurs" et d'autres une vocation d'engraissement et de croissance.

2. Résultats concernant l'assistance technique et scientifique des élevages mis en place

Dès à présent, nous avons mis sur pied un programme d'enseignement théorique et pratique destiné à former des conseillers hélicicoles. En ce sens, la zone d'application est une zone de choix quant à leur formation pratique de conduite d'élevage. Quelques uns de nos étudiants suivent actuellement cette formation et seront prêts dans un avenir proche à aider à la mise en place d'élevages à partir d'un type de cage que nous avons conçu et dont le brevet est en cours. Ces premiers élevages seront en quelque sorte des élevages "pilotes" non dénués de risques, mais qui, d'ores et déjà, pourraient être d'une certaine rentabilité pour les pionniers qui désireront les entreprendre.

SITUATION ACTUELLE DE L'HELICICULTURE EN BRETAGNE ET EN LOIRE ATLANTIQUE (1)

par

Claude AUBERT et Jacques DAGUZAN

Laboratoire de Zoologie
Faculté des Sciences Biologiques - 35042 RENNES CEDEX

ABSTRACT : STATE OF THE SNAILS REARING IN BRITAIN AND LOIRE-ATLANTIQUE.

An inquiry realized in Britain and in Loire-Atlantique on the snails rearing shows that many people (about 150) is concerned by this new type of rearing. Britain must be considered as one of the countries the most favoured for the development of the snail rearing "Petit Gris" (*Helix aspersa*).

RESUME :

Une enquête effectuée en Bretagne et en Loire-Atlantique sur l'héliciculture montre que près de 150 personnes sont intéressées par ce nouveau type d'élevage.

La Bretagne doit être considérée comme l'une des régions les plus privilégiées pour le développement de l'élevage de l'escargot "Petit Gris" (*Helix aspersa*).

INTRODUCTION :

La France est le principal pays transformateur et consommateur d'escargots; cependant le marché de l'escargot représente actuellement un déficit annuel de notre balance commerciale de plus de 100 millions de francs. Depuis 4 ans, dans l'Ouest de la France, et tout particulièrement en Bretagne, plusieurs personnes désirent se consacrer à l'héliciculture. La Bretagne prend ainsi conscience que cet élevage est un marché à saisir.

I - IMPORTANCE DE L'HELICICULTURE EN BRETAGNE ET EN LOIRE-ATLANTIQUE.

Après avoir contacté 352 personnes, et sur la base de 45,5 % de réponses à notre enquête, nous avons recensé en Bretagne et en Loire-Atlantique (Tableau I) :

- 48 héliciculteurs;
- 12 futurs héliciculteurs qui envisagent la création d'un parc en 1979-1980;
- 77 personnes intéressées par l'héliciculture (84,5 % de ces personnes ont l'intention de monter un élevage dans les quelques années à venir).

Ceci représente un total de 137 personnes concernées, à un titre ou un autre, par l'héliciculture.

Tableau I

Nombre d'héliciculteurs, futurs héliciculteurs, personnes intéressées, personnes concernées, et répartition par département.

Département	Héliciculteurs		Futurs héliciculteurs		Personnes intéressées		Ensemble des personnes concernées	
	effectif	%	effectif	%	effectif	%	effectif	%
Côtes du Nord	4	8,5	2	16,5	13	17	19	14
Finistère	24	50	5	41,5	4	53	70	51
Ille et Vil.	9	18,5	1	8,5	5	9,5	25	18,5
Loire Atlantique	4	8,5	1	8,5	3	4	8	5,5
Morbihan	7	14,5	3	25	5	6,5	15	1
Total	48	100	2	100	77	100	137	100

(1) Contrat obtenu auprès de la Rénovation Rurale Région Ouest (D.A.T.A.R.).

Le Finistère qui regroupe à lui seul 50 % des héliciculteurs actuels, et l'Ille et Vilaine, drainent près de 70 % des éleveurs de Bretagne et de Loire-Atlantique. Les zones littorales des départements bretons sont particulièrement favorisées, alors que le centre de la Bretagne, à quelques exceptions près, ne montre pas d'activité hélicicole.

Les héliciculteurs sont principalement des éleveurs (en particulier aviculteurs) ou des professionnels de l'agriculture (Fig. 1). Si nous considérons les autres catégories (futurs héliciculteurs, personnes intéressées ou ensemble des personnes concernées), nous constatons également la prédominance de cette branche professionnelle.

63,5 % des éleveurs ont moins de 40 ans. Cette relative jeunesse est remarquable dans le cas des professions agricoles (85,5 % des héliciculteurs appartenant à cette branche professionnelle ont moins de 40 ans). L'héliciculture est pour une bonne part entreprise par de jeunes agriculteurs (26 % des éleveurs actuels).

L'élevage des escargots est envisagé comme un complément de revenu non négligeable au secteur rural en général, et au secteur agricole en particulier.

En Bretagne et en Loire-Atlantique, l'élevage des escargots se présente comme suit :

- 49 % des parcs actuels existent depuis 1 an ou moins;
- 71 % des parcs sont des parcs de plein air;
- 8 % des élevages sont installés sous des serres tunnels plus ou moins perfectionnées;
- la surface des parcs extérieurs varie de 1 à 50 m^2 avec une nette dominance des petites installations (Tableau II);
- l'ensemble des parcs extérieurs et des serres (soit 43 unités), représente 4200 m^2 dont 730 m^2 de serres;
- tous les héliciculteurs élèvent des escargots "Petits Gris", provenant presque exclusivement du ramassage local;
- les échecs enregistrés sont très nombreux et pour 77,5 % d'entre eux, ils sont plutôt dus à une mortalité élevée qu'à une non rentabilité (Fig. 2).

Tableau II

Surface des parcs extérieurs

Surface	10 m^2 ou moins	11 à 20 m^2	21 à 50 m^2	51 à 100 m^2	101 à 200 m^2	201 à 500 m^2	Plus de 500 m^2
Nombre	12	7	7	4	5	3	1
%	30,5	18	18	10,5	13	7,5	2,5

II - LES POSSIBILITES DE DEVELOPPEMENT DE L'ELEVAGE DE L'ESCARGOT EN BRETAGNE.

A la suite des recherches effectuées depuis 4 ans par Mr DAGUZAN et ses collaborateurs, au laboratoire de Zoologie Générale et d'Ecophysiologie de l'Université de Rennes, il s'avère que l'élevage de l'escargot "Petit Gris" *(Helix aspersa)* est possible en Bretagne. En effet :

- le "Petit Gris" peut vivre sur des sols moins calcaires que le Bourgogne *(Helix pomatia)*, à condition de faire un apport en calcaire;
- le climat breton, caractérisé par une température relativement douce et une forte humidité due à une pluviométrie répartie sur un long laps de temps convient parfaitement au "Petit Gris". Cette douceur de climat est à prendre en considération aussi bien pour les parcs extérieurs, que pour les parcs intérieurs ou les serres où il sera plus facile et moins onéreux de maintenir une température constante.

Le développement de l'élevage de l'escargot en Bretagne fait l'objet d'un projet déposé à la Région. Il s'agit de :

- poursuivre et accentuer le programme de recherches fondamentales;
- créer un centre hélicicole dont le but serait de : poursuivre et intensifier les recherches d'écologie appliquée à l'escargot; initier et former les futurs héliciculteurs; programmer et surveiller l'héliciculture; "monter" un élevage d'application en grandeur réelle correspondant à l'unité type à promouvoir en Bretagne.

La Bretagne, terre d'élevage par excellence, peut, si elle désire, et si on lui en donne les moyens, développer l'héliciculture, et contribuer ainsi à faire de cette région, une des clefs de voûte de l'agro-alimentaire en France.

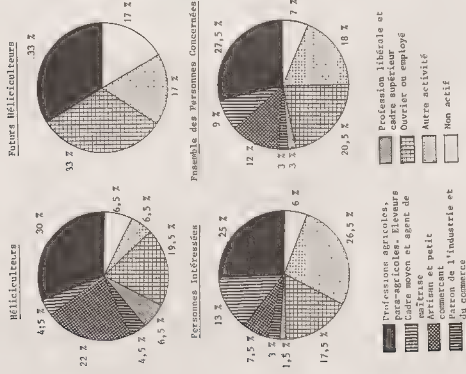


Fig. 1 – Activité Professionnelle

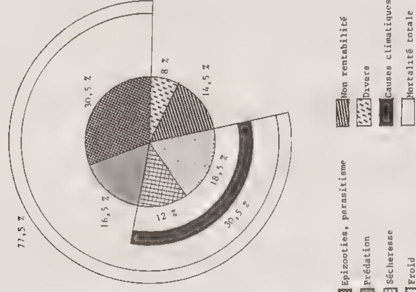


Fig. 2 –Causes des échecs

Haliotis, vol. 10 (1), 1980, p. 59-60

LE MARCHE ET L'INDUSTRIE DES ESCARGOTS EN GRECE

par

Maria LAZARIDOU-DIMITRIADOU * et Jacques DAGUZAN**

* *Laboratoire de Zoologie, Université de Thessalonique - GRECE*

** *Laboratoire de Zoologie*
Faculté des Sciences Biologiques - 35042 RENNES CEDEX

ABSTRACT : THE MARKET AND THE INDUSTRY OF SNAILS IN GREECE.

Snails are consumed very little in Greece, but are exported on a large scale. However, in order to avoid the weakness and disappearance of natural stocks, it is necessary to control the collection and the exportation of snails.

RESUME :

La Grèce ne consomme pratiquement pas d'escargots, mais en exporte beaucoup. Cependant, afin d'éviter l'affaiblissement voire la disparition des stocks naturels d'escargots, il devient urgent de règlementer le ramassage et l'exportation des individus.

La Grèce est un pays où on consomme très peu d'escargots, mais où on en exporte de grandes quantités. Les principales espèces ramassées et exportées sont par ordre d'importance : *Helix aspersa* Müller (Petit Gris) provenant de l'île de Crète, *Helix lucorum* Linné (Escargots turcs) et *Helix melanostoma* Draparnaud vivant dans le nord de la Grèce, et enfin *Eobania vermiculata* Müller (Mourguette de Provence) récupéré en petite quantité le long du littoral. La Grèce exporte ses escargots vers les pays de l'Europe occidentale et particulièrement vers la France (Tableau I). L'expédition s'effectue sous forme d'individus vivants ou congelés (1) (2).

Jusqu'en 1974, les chiffres communiqués par le Service National des Statistiques pour l'exportation des escargots correspondent uniquement aux escargots; par contre, depuis 1975, ces données englobent également celles concernant les Moules, les Huitres et les Crabes. Bien que ces dernières valeurs soient faibles, les chiffres avancés doivent être considérés avec beaucoup de prudence. On note ainsi que l'exportation des escargots est de plus en plus importante à partir de 1974, mais tend à se ralentir actuellement.

Cependant, depuis 1973, pour des raisons économiques plus avantageuses, et une demande très importante, les grecs commencent à importer des escargots frais afin de les congeler ou de les préparer, puis les exportent vers l'Europe de l'Ouest et surtout la France (Tableau II).

---

(1) Le Service National des Statistiques de la Grèce ne fait pas, malheureusement, la distinction entre les deux types d'expédition, ce qui entraîne une erreur d'appréciation des prix de vente.

(2) Nous tenons à remercier Mme SKALTSARI du Service National des Statistiques en Grèce qui a bien voulu nous communiquer ces données.

Le nombre d'entreprises grecques intéressées par l'exportation des escargots congelés ou préparés, est relativement peu élevé puisqu'il n'en existe que quatre. Ces établissements ont de nombreux correspondants, dont le rôle essentiel est de ramasser des escargots sur tout le territoire grec. Ce ramassage n'est pas règlementé, ce qui entraîne déjà une diminution des populations d'escargots.

En ce qui concerne l'héliciculture, envisagée depuis 1977, elle est pratiquement inexistante, et ne se réduit qu'à un stockage et un engraissement des individus.

A la suite de ce court exposé, il semble évident que si la Grèce veut éviter l'affaiblissement, voire la disparition des stocks naturels d'escargots, il s'avère nécessaire de règlementer le ramassage et l'exportation des individus, et d'effectuer comme en France des recherches en vue de créer et de développer une véritable héliciculture.

Tableau I

Exportations d'escargots en Grèce de 1960 à 1978.

Année	Pays	Quantité en Kg	Valeur (en drachmes)	Année	Pays	Quantité en Kg	Valeur (en drachmes)
1960	France	2 746	8 571	971	France	819 488	18 610 333
196.	"	21 165	201 489	"	Autres	550	19 342
1962	"	110 256	1 274 463	1972	France	712 000	19 592 000
1963	"	121 220	1 714 165	"	Autres	15 000	500 000
"	Autres	4 900	59 248	1973	France	586 000	24 852 000
1964	France	162 268	2 318 320	"	Autres	10 000	280 000
"	Autres	900	34 445	1974	France	+ 610 000	4 701 100
1965	France	262 046	3 562 452	"	Autres	596 000	6 176 000
"	Autres	867	10 007	1975	France	+ 486 000	55 482 000
1966	France	225 180	3 387 729	"	Autres	1 525 000	24 723 000
1967	"	252 839	4 516 560	1976	France	+ 512 000	59 724 000
"	Autres	1 108	35 775	"	Autres	1 686 000	31 443 000
1968	France	395 636	6 907 723	1977	France	+ 652 714	95 367 058
1969	"	471 855	8 19. 510	"	Autres	1 504 376	27 615 660
1970	"	594 567	11 026 685	1978	France	842 880	100 915 965
"	Autres	1 088	59 857	"	Autres	1 524 811	42 390 570

Tableau II

Importations d'escargots en Grèce, de 1960 à 1978.

Année	Pays	Quantité en Kg	Valeur (en drachmes)	Année	Pays	Quantité en Kg	Valeur (en drachmes)
1960	France	-	-	1971	France	-	-
1961	"	4	700	"	Autres	-	-
1962	"	-	-	1972	France	-	-
1963	"	-	-	"	Autres	-	-
"	Autres	-	-	1973	France	-	-
1964	France	-	-	"	Autres	60 000	1 322 000
"	Autres	-	-	1974	France	-	-
1965	France	-	-	"	Autres	261 000	6 743 000
"	Autres	-	-	1975	France	-	-
1966	France	-	-	"	Autres	212 000	6 133 000
1967	"	-	-	1976	France	-	-
"	Autres	-	-	"	Autres	223 000	7 065 000
1968	France	-	-	1977	France	-	-
1969	"	-	-	"	Autres	166 571	5 963 196
1970	"	-	-	1978	France	-	-
"	Autres	72	4 543	"	Autres	312 393	14 303 089

Haliotis, vol. 10 (1), 1980 p. 61-64

CARACTERISTIQUES DE L'HEMAGGLUTININE A SPECIFICITE ANTI-A D'HELIX POMATIA ET SON UTILISATION POUR LE GROUPAGE SANGUIN HUMAIN

par

Jean LEBLANC*, Anne MULLER** et Marie-France DAVID*

* Service des sérums-tests, C.N.T.S. ORSAY - Les Ulis

** Service d'immunohématologie, C.N.T.S. ORSAY - Les Ulis

ABSTRACT : CHARACTERISTICS OF HELIX POMATIA A HAEMAGGLUTININE AND ITS USE IN HUMAN BLOOD GROUPING.

Hélix Pomatia A haemagglutinine may be used in blood-grouping associated with human anti A.

However the detection of A_3B blood cells is not efficient. So the use of HELIX POMATIA haemagglutinine must be carried out with great care.

RESUME :

L'utilisation d'hémagglutinine d'Hélix Pomatia dans le groupage sanguin est possible parallèlement à l'utilisation d'anti-A humain. Cependant, la non reconnaissance des hématies A_3B doit inciter à la prudence.

INTRODUCTION :

C'est en 1965 que fut mise en évidence chez l'escargot une hémagglutinine à spécificité anti A (PROKOP et Coll. (1-2) chez CEPAEA HORTENSIS et HELIX POMATIA et BOYD et Coll. (3) chez OTALA LACTEA). De nombreuses autres espèces furent étudiées dans les années suivantes et d'autres hémagglutinines anti A, anti B ou de spécificité indéterminée furent reconnues. Cependant, l'hémagglutinine la mieux étudiée et la plus utilisée est l'hémagglutinine anti A d'HELIX POMATIA (anti A_{HP}) ; c'est elle qui retiendra toute notre attention.

CARACTERISTIQUES

1. Origine

L'anti A_{HP} peut être préparée à partir d'extraits de corps entiers d'escargots, mais elle a son origine dans les glandes d'albumine de l'appareil sexuel (1-2) et est présente dans les oeufs (4-6-12). Certains auteurs l'ont retrouvé dans l'hémolymphe, d'autres non (4-5).

2. Propriétés physicochimiques

L'anti A_{HP} est thermostable (7) ; elle résiste au chauffage à 90°C pendant 60 minutes et n'est détruite que par l'ébullition.

L'hémagglutinine d'HELIX POMATIA est une glycoprotéine (14) comprenant 18résidus cystéine et 10 méthionines par molécule, 6 à 7 % de galactose et de mannose et une faible quantité d'hexosamine. Tous les résidus cystéine sont engagés dans des liaisons

disulfures (9 par molécule).

Le poids moléculaire est de 79 000 ± 4 000 avec une constante de sédimentation de 5,3 S. Pour HAMMERSTROM la molécule comprendrait six chaînes polypeptidiques identiques ou de structure très voisine de poids moléculaire 13 000. Chacune de ces chaînes renfermerait un pont disulfure intrachaîne et un site de fixation carbohydrate (soit 6 sites pour l'ensemble de la molécule). Les subunités seraient réunies par paire par formation d'un seul pont disulfure. L'hémagglutinine native est formée par l'interaction de forces non convalentes entre les trois dimères.

3. Etude de la spécificité de l'anti A_{HP}

M. BIZOT (7) a bien étudié l'activité de l'hémagglutine anti-A d'Hélix Pomatia préparé à partir d'extrait de glandes d'albumine. On peut résumer ainsi ses constatations

En saline (NaCl à 0,9 %)

Agglutination des globules A2 supérieure à celle des globules A1.

Agglutination identique des globules A1 et des globules de sang de cordon.

Absence d'agglutination des globules B et O.

Absence d'activité hémolytique contre les globules rouges humains.

Peu d'activité de la température entre 4°C et 37°C.

En milieu albumineux

Pas de modification de l'activité de l'anti $-A_{HP}$ par rapport à l'activité en saline.

Action des enzymes protéolytiques

Le traitement préalable des globules rouges par des enzymes protéolytiques augmente le titre de l'anti-A_{HP} dans des proportions importantes. Par contre, la spécificité n'est pas modifiée.

Nous avons trouvé des résultats semblables en utilisant un extrait d'oeufs d'Hélix Pomatia. Après lavage léger des oeufs à l'aide de soluté physiologique (NaCl à 0,9 %) le contenu de chaque oeuf est aspiré avec une aiguille fine et dilué dans un même volume de soluté physiologique. On ajoute ensuite du NaN3 à la concentration finale de 1,25 g/litre. Cette solution mère est diluée au 1/4 en soluté physiologique avant l'emploi.

L'activité de l'extrait ainsi obtenu sur des hématies de divers phénotypes avant et après traitement par la trypsine est rapportée dans le tableau I.

Tableau I

ACTIVITE DE L'ANTI-A D'HELIX POMATIA

Technique	Globules rouges utilisés					
	A1	A2	A2B	A3	B	O
Saline	2^{17}	2^{16}	nt	2^{8}	nég	nég
Trypsine	2^{25}	2^{26}	2^{21}	2^{20}	(+) pur	nég

nt : non testé
nég : réaction négative
2^{x} : dénominateur de la dernière dilution donnant une réaction nette.

On peut noter qu'en saline les globules A1 sont mieux agglutinés que les globules A2 contrairement aux résultats rapportés par de nombreux auteurs.

Action de la neuraminidase

Après traitement des globules rouges par la neuraminidase, les globules O et B sont agglutinés, le titre de l'anti-A_{HP} sur les globules A1 est augmenté. A ce propos, on peut rappeler que des travaux récents (18) ont mis en évidence l'existence de récepteurs pour l'anti-A_{HP} sur les lymphocytes T traités par la neuraminidase. La majorité des lymphocytes B manquent de ces récepteurs et quand ils existent, leur affinité pour l'anti-A_{HP} est plus faible que celle des sites des lymphocytes T. Par contre, 80 % des lymphocytes B du sang de cordon ont des récepteurs HP.

4. Etude de la spécificité du site de fixation de l'anti-A_{HP}

L'inhibition de l'anti-A_{HP} par la salive n'est obtenue qu'à partir des sujets A ou AB secréteurs de substance ABH.

L'anti-A_{HP} est également inhibé par la substance de Witebski et par la N-acétyl-galactosamine à la concentration de 0,0125 M. HAMMARSTRÖM (13-14-17) a montré que différents monosaccharides et oligosaccharides peuvent également inhiber l'activité de l'anti-A_{HP}.

Utilisation de l'anti-A_{HP} en groupage sanguin de routine

Depuis 1973, l'anti-A_{HP} a été utilisé au C.N.T.S. pour la détermination du groupe sanguin ABO en routine sur équipements groupamatic (16).

Dans cette technologie, les globules rouges sont préalablement traités par la broméline. Après mise en contact avec l'anticorps spécifique et incubation, intervient une centrifugation suivie d'une agitation originale permettant la remise en suspension des hématies libres. Le résultat de la réaction est lu pour chaque godet réaction et l'ensemble des lectures concernant une détermination ABO est interprétée par une logique globale.

La détermination du groupe sanguin ABO est effectuée en confrontant les résultats de l'épreuve globulaire et de l'épreuve sérique. L'épreuve globulaire est pratiquée parallèlement avec un anti-A d'origine humaine et l'anti-A_{HP} (ici, le contenu de 10 oeufs est repris avec 50 ml de soluté physiologique à 0,9 % de NaCl plus NaN_3 à la concentration finale de 0,1 %).

Après contrôle d'activité, la dilution retenue fut de 0,025 % à partir de la solution mère. Dans ces conditions, 10 oeufs permettent d'effectuer environ 200 000 examens.

Résultats

En cinq années, l'anti-A_{HP} a donné des résultats concordants avec l'anti-A humain pour les groupes A1, A2, A1B, B et O.

C'est ainsi que sur 46 655 déterminations effectuées en 8 semaines, 2 sujets A faible et 4 sujets A faible B furent dépistés faiblement mais de façon identique par l'anti-A_{HP} et par l'anti-A humain. Toutefois, 7 sujets A2 et 6 sujets A3 furent reconnus plus faiblement avec l'anti-A_{HP}.

Par contre, 51 A3B identifiés comme tels à l'aide d'anti-A humain échappèrent à l'anti-A_{HP}. Cette non reconnaissance de certains AB par l'anti-A_{HP} avait déjà été signalée par M. BIZOT. Dans notre expérience, il s'agit de sujets A3B et non A2B.

A titre d'illustration, le tableau II montre les titres retrouvés en technologie groupamatic avec les mêmes dilutions d'un même anti-A_{HP}

Tableau II

COMPARAISON DES TITRES OBTENUS AVEC ANTI-A_{HP}
SELON LE PHENOTYPE ABO

Phénotypes	A1	A2	A1B	A2B	A3B
Titre	2^8	2^8	2^7	2^6	2^2

Une autre difficulté est la nécessité d'un nettoyage particulièrement soigneux du matériel employé lors de l'utilisation d'anti-A_{HP} pour éviter des contaminations immunologiques ultérieures lors de l'utilisation de réactifs d'autres spécificités.

CONCLUSION

Bien des aspects de l'hémagglutinine d'Hélix Pomatia ont été passés sous silence. Nous n'avons pu qu'évoquer quelques unes des connaissances actuelles sur ce sujet.

Sur le plan pratique, l'utilisation d'anti-A_{HP} pour le groupage ABO de routine est possible mais doit être très prudente. Des progrès restent encore à accomplir pour un emploi en toute sécurité.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. PROKOP O., RACKWITZ A. and SCHLESINGER D., 1965, J. Forensic Medecine 12 : 103
2. PROKOP O., SCHLESINGER D. and RACKWITZ A., 1965, Z. Immun. Forsch. 129 : 402
3. BOYD W.C., et BROWN R., 1965, Nature 208 : 593
4. KHALAP et GOLD, 1971, Observation non publiée.
5. UHLENBRUCK G. and REIFENBERG U., 1971, Immuno information 1 : 4
6. GOLD E.R. and THOMPSON T.E., 1969, Vox Sang. 16 : 63, 16 : 119
7. BIZOT M., Thèse Montpellier 1971
8. PROKOP O., UHLENBRUCK G. und SCHNITZLER S.T., 1967, Bibli.Haemat. 27 : 108
9. PROKOP O., SCHLEZINGER D. and RACKWITZ A., 1965, Z. Immunforsch 129 : 402
10. PROKOP O., and UHLENBRUCK G., 1969, 2nd Act.Veb.Thienne, Leipzig
11. PROKOP et Coll., 1968, Dt Sch. Z. Gerich. Med. 61 : 148
12. UHLENBRUCK G.I., SPRENGER I. et ISHIGAMA I., 1972, Experientia 28 : 242
13. HAMMARSTRÖM S. et KABAT E.A., 1969, Biochemistry 8 : 2696
14. HAMMARSTRÖM S., 1974, Annals of the N.Y. Acad. of. Sciences 234 : 183
15. KAPLAN M.E. et KABAT E.A., 1966, J. Exp. Med. 123 : 1061
16. GARRETTA M., GENER J., MULLER A., MATTE C. and MOULLEC J., 1975 Transfusion (Phidal.) 15 : 422
17. HAMMARSTRÖM S., MURPHY L.A., GOLDSTEIN I.J. and ETZLER M.E., 1977, Biochemistry 16 : 2750
18. HELLSTRÖM U., PERLMANN P., ROBERTSSON E.S., HAMMARSTRÖM S., 1978, Scand J. Immuno. 7 : 191-197

Haliotis, vol. 10 (1), 1980, p. 65-68

DATI PRELIMINARI EDORIENTATIVI SULL'ACCRESCIMENTO PONDERALE E CONCHIGLIARE DI CHIOCCIOLE ACHATINA FULICA, HELIX LUCORUM, HELIX ASPERSA, HELIX POMATIA ALLEVATE IN AMBIENTE CONFINATO.

MARIO BONGIOANNI, GIOVANNI STEFFENINO, OSVALDO BRONDELLO
1° CENTRO DI ELICICOLTURA DEL COMUNE DI BORGO S.DALMAZZO

SUMMARY: Preliminary and indicative informations about the increase in weight and shell of some snails *Achatina fulica, Helix lucorum, Helix aspersa, Helix pomatia*, bred in a controlled ambient.

In the ambient of a research program about the snail's breeding in a controled ambient, we consider the preliminary results of the increase in weight and shell of some specimens of Achatina fulica, Helix lucorum, Helix aspersa, Helix pomtia, bred in the same climatic cell. In the climatic cell's carrying out we have considered not only the temperature and humidity but also the evaporation.

SCOPI DELLA RICERCA

E'ormai noto che l'allevamento "a terra" della chiocciola effettuato su appezzamenti di terreno opportunamente recintati, ancorchè dotati di abbondante vegetazione, presenta gravi inconvenienti e grossi limiti.

Limiti derivanti per lo più da difficoltà che si incontrano a forzare la produzione e dall'insorgenza improvvisa e spesso sconosciuta di fattori letali che, nel giro di breve tempo, provocano estese morie degli animali allevati.

Tali inconvenienti sono, del resto, inevitabili per l'impossibilità attuale di modificare tutta quella serie di fattori pedologici e climatici che intervengono in maniera definitiva sul ciclo biologico della chiocciola.

Sulla base di queste considerazioni, il 1° Centro di Elicicoltura di Borgo S.Dalmazzo, ha intrapreso già da alcuni anni prove "al chiuso" in "ambiente controllato", al fine di individuare la combinazione ottimale di determinati parametri fisici (temperatura, umidità, evaporazione, pressione ecc.) che paiono condizionare il fenomeno dell'accrescimento ponderale e conchigliare della chiocciola.

MATERIALI E METODI IMPIEGATI NELLA PROVA: PRIMI RISULTATI

L'esperimento, tuttora in fase di svolgimento, è stato realizzato in una cella climatica da noi stessi concepita e realizzata.

Trattasi di una gabbietta delle dimensioni di cm. 70x40x40, con fondo e pareti in vetro dello spessore di mm.6, il tutto sostenuto da intelaiatura metallica.

Il fondo di tale recipiente è occupato da un certo volume di acqua (mediamente pari a 22 litri), entro il quale è posto un riscaldatore elettrico, collegato ad un termostato per il mantenimento di prefissati valori termometrici.

La cella è chiusa nella parte superiore da un coperchio, sempre in vetro, tenuto sollevato dai bordi della cella stessa di qualche millimetro per la circolazione dell'aria all'interno della gabbietta.

L'effetto ottenuto con il riscaldamento dell'acqua a circa 40° C., è stato quello di creare una zona sovrastante, occupata dalle chiocciole una temperatura intorno ai 24°C. ed una umidità relativa pari al 94-96%, oltre ad un certo grado di evaporazione acquea dipendente dal riscaldamento del liquido posto sul fondo della celletta.

L'esperienza iniziata il 10/1/1979 con l'immissione di alcuni esemplari di Achatina fulica che,prima di essere posti in tale tipo di cella, erano stati precedentemente collocati (a partire dal 16/12/1978) in una altra cella, differente dalla suddetta per le seguenti caratteristiche di funzionamento:
- l'umidità relativa, pari al 90-95%, veniva creata con l'ausilio di un vaporizzatore d'acqua collegato ad un umidostato;
- la temperatura ambiente di 24° C. si otteneva per insufflamento di aria calda attraverso un convogliatore regolato da un termostato. Quando tale valore termòmetrico veniva superato, entrava in funzione una elettrovalvola a comandare l'immissione di acqua che, spargendosi a velo liquido lungo le pareti esterne della cella, provocava il raffreddamento dell'ambiente interno.

Si tratta pertanto di due celle climatiche che si diversificano per un parametro fisico che riteniamo della massima importanza: l'EVAPORAZIONE ACQUEA.

Ne è dimostrazione il fatto che nella cella climatica in cui la temperatura ed umidità si ottenevano rispettivamente per insufflamento di aria calda e per vaporizzazione, e quindi con evaporazione nulla, le Achatine facevano registrare perdite di peso, intorno all'8% circa giornaliero, tali da farci seriamente temere per la loro sopravvivenza.

Visti perciò questi poco incoraggianti risultati, si è deciso di realizzare la cella climatica, inizialmente descritta, ove la temperatura e la umidità relativa venivano ottenute per riscaldamento dell'acqua. Nell'ambiente così creato è ben visibile l'effetto dell'evaporazione a causa della condensazione di vapore acqueo sulle superfici vetrate della gabbietta.

Come conseguenza, le Achatine poste in tale cella hanno evidenziato un immediato adattamento all'ambiente nuovo, dimostrando nel contempo un uniforme accrescimento ponderale e conchigliare (ved. tab.1).

L'ambiente climatizzato si è dimostrato efficace anche nei confronti delle Achatine neonate. Dopo 25 giorni dalle prime schiuse, il valore della biomassa era di 332 grammi ed è tuttora in progressivo aumento. L'esemplare più grosso supera già i 9 gr. di peso mentre il più piccolo oscilla intorno ad 1 gr. $\frac{1}{2}$. La mortalità, ad oltre un mese dalla nascita è praticamente nulla.

Contemporaneamente a questa prova, in un'altra cella climatica dalle identiche caratteristiche, si sono intraprese prove comparative per saggiare l'adattamento ed il comportamento di altre specie di chiocciole nei confronti degli stessi valori termometrici adottati per le Achatine.

L'esperienza è tuttora in corso ed interessa esemplari di Helix aspersa, Helix lucorum ed Helix pomatia i cui risultati produttivi sono riassunti nella tabella 1.

TAB. 1

SPECIE	N° ANIMALI IN PROVA	ACCRESCIMENTO PONDERALE DELLA BIOMASSA			CRESCITA DEL GUSCIO LUNGO LA SPIRA		NOTE
		gr.	%	in giorni	max	min	
A. fulica	3	193,30	75,6	236	22,5	18	L'accrescimento continua.
H.aspersa	11	18,10	121,2	30	19	7	Dopo 30 giorni l'accrescimento è cessato.
H.lucorum	5	34,66	49,7	18	28	8	Dopo i 18 giorni di accrescimento gli animali hanno secreto un epifragma semicalcarizzato.
H.pomatia	10	13,56	16	10	7	2	Idem come H. aspersa.

CONCLUSIONI

Una cella climatica basata sul sistema del riscaldamento dell'acqua, offre a nostro avviso vantaggi di economicità e di funzionalità.

Essa garantisce altresì l'ottenimento di un ambiente ricco di vapore ac-

queo che pare condizionare favorevolmente il processo di accrescimento della chiocciola.

L'inconveniente principale è attualmente il seguente: siccome l'evaporazione è in funzione della temperatura dell'acqua, il suo aumento oltre un certo limite può essere controproducente a causa di un eccesso di calore nell'interno della cella stessa.

Per non pregiudicare la vitalità degli animali, riteniamo che sia necessario aumentare il grado di evaporazione, mantenendo la temperatura sui valori ottimali richiesti da ciascuna specie di chiocciola.

Entrerebbe a questo punto in gioco un altro parametro fisico: la PRESSIONE ATMOSFERICA.

Questa considerazione nasce dall'analisi dei risultati produttivi ottenuti dalle Achatine in confronto a quelli registrati nelle altre specie in osservazione. Mentre le prime continuano il loro progressivo aumento ponderale e conchigliare, le altre, dopo una prima reazione positiva, stanno manifestando segni di esaurimento. Fenomeno questo che pensiamo possa essere attribuito ad un eccesso di temperatura.

BIBLIOGRAFIA

BONGIOANNI M., STEFFENINO G., BRONDELLO O., 1978 - Ulteriori studi sull'alimentazione di Helix pomtia L.. Quaderni del 1° Centro di Elicicoltura di Borgo S.Dalmazzo, n°7, 153-160.

BONGIOANNI M., STEFFENINO G., BRONDELLO O., 1979 - L'allevamento della chiocciola in ambiente controllato: considerazioni su un primo ciclo di prove. Quaderni del 1° Centro di Elicicoltura di Borgo S.Dalmazzo, n°8, (in corso di stampa).

CHEVALLIER H., 1978 - Avancement des recherches sur l'elevage de l'escargot petit-gris. I.T.A.V.I. SUD-OUEST, Journée d'Information ESCARGOT, ROCHEFORT S/MER, 30 juin 1978.

PANELLA F., 1979 - Allevamento in ambiente controllato di Helix aspersa Mull: primi risultati. Quaderni del 1° Centro di Elicicoltura di Borgo S. Dalmazzo, n°8 (in corso di stampa).

PORRARO G., 1978 - La scelta del supporto e l'influenza del fattore luce sulla crescita della Helix pomatia, allevata in condizioni artificiali. Quaderni del 1° Centro di Elicicoltura di Borgo S.Dalmazzo, n°7, 179-183.

Haliotis, vol. 10 (1), 1980, p. 69-74

ELEVAGE EXPERIMENTAL DE L'ESCARGOT PETIT-GRIS, *HELIX ASPERSA* MULLER SOUS CLIMAT TROPICAL. RESULTATS PRELIMINAIRES

par

André GUYARD et Bernard VIOLI

Laboratoire de Biologie et Physiologie animales

Centre Universitaire Antilles-Guyane

B. P. 592 97167 POINTE A PITRE CEDEX (GUADELOUPE)

ABSTRACT : EXPERIMENTAL FARMING OF THE BROWN GARDEN SNAIL *HELIX ASPERSA* MULLER UNDER TROPICAL CLIMATE. PRELIMINARY RESULTS.

14 adult brown garden snails from the Vaucluse (France) were farmed in Guadeloupe (French West Indies) since August 1978, but died four months later. 7 mature individuals of a variety of *Helix aspersa* from Haïti gave 7 layings. The growth of the juvenils from these layings has been studied for one year.

RESUME :

14 escargots Petits-Gris adultes, originaires du Vaucluse (France) introduits en élevage en Guadeloupe en août 1978 n'ont pas survécu plus de quatre mois.

En revanche, 7 individus d'une variété d'*Helix aspersa* acclimatée en altitude dans l'île d'Haïti depuis une centaine d'années ont fourni 7 pontes dans les mêmes conditions d'élevage. La croissance des juvéniles issus de ces pontes a été suivie pendant plus d'un an. Les conditions d'élevage autant que les conditions climatiques sont à incriminer pour expliquer l'importance du taux de mortalité (85 à 96 %).

INTRODUCTION :

L'écueil majeur que rencontre l'élevage d'escargots en Europe est la nécessité pour les reproducteurs de traverser la mauvaise saison dans des conditions d'hibernation compatibles avec la survie. Pour assurer cette survie des géniteurs, l'éleveur doit disposer de coûteuses installations climatiques éliminant les effets néfastes du gel.

Or les Petites Antilles, notamment les deux départements français de la Guadeloupe et de la Martinique jouissent d'un climat tropical tempéré par les alizés. D'après les données de l'Atlas de la Martinique (1976), au niveau de la mer, le mois le plus chaud (septembre) a une température moyenne de 26°6, le mois le plus frais (janvier) de 24°4, avec un maximum absolu dépassant à peine 32°C en avril-mai, fin de la saison sèche et un minimum absolu tombant à 19°C en janvier-février, début de la saison sèche. L'humidité relative de l'air est remarquablement constante et ne varie qu'entre 77 et 85 %.

Il était intéressant de tenter un élevage expérimental d'escargots dans ces conditions climatiques particulières. Cet essai a été réalisé dans les locaux du Laboratoire de Biologie animale du Centre Universitaire Antilles-Guyane à Pointe-à-Pitre (Guadeloupe) à partir de quelques géniteurs provenant d'Haïti et de France métropolitaine. La présente note rapporte les conditions d'élevage et les résultats obtenus après une année d'étude.

I. MATERIEL ET TECHNIQUES :

1. Origine des géniteurs

En décembre 1977, au cours d'une excursion malacologique en Haïti, île des Grandes Antilles, l'un de nous a pu observer de nombreux spécimens vivants d'*Helix aspersa*. Cette espèce, bien connue localement, n'est pas consommée par la population mais est utilisée dans la nutrition des porcs. *Helix aspersa* est signalé à Cuba par CROSSE (1890) qui considère que cette espèce a été importée d'Europe comme objet d'alimentation. Le même auteur (CROSSE, 1891) cite *Helix aspersa* Müller *forma haitensis* dans l'île d'Haïti comme "espèce acclimatée d'origine européenne ... seule forme de mollusque terrestre européen introduite et acclimatée à Saint-Domingue, où l'influence du milieu paraît lui avoir fait subir quelques modifications".

En effet, cette variété montre une coquille plus petite que la normale et paraît se rattacher à la forme *minor* décrite par CHEVALLIER (1977, 1978)en Europe. Pour 50 individus adultes mesurés sur place au pied à coulisse, le plus grand diamètre moyen s'établit à 26 $\pm$ 3,8 mm. La coquille, de couleur fauve, plus claire, s'ornemente de quatre bandes devenant de plus en plus foncées de l'apex vers le péristome avec une confluence marquée des deux premières bandes jouxtant la ligne de suture.

Ces observations ont été faites aux environs de KENSCOFF, village situé à une altitude de 1400 à 1600 m, sur la chaîne montagneuse dominant Port-au-Prince. *Helix aspersa* est particulièrement abondant dans cette région apparaissant fort propice à son expansion, grâce au climat tropical tempéré par l'altitude. A l'époque de cette prospection (décembre), la population d'escargots montrait des signes d'activité sexuelle intense se traduisant par de nombreux accouplements.

7 exemplaires adultes pris au hasard ont été introduits au laboratoire en janvier 1978. En outre, il nous est apparu intéressant d'observer le comportement d'escargots importés directement d'Europe. C'est pourquoi 14 *Helix aspersa* adultes provenant d'Avignon (Vaucluse) ont été installés au laboratoire dans les mêmes conditions d'élevage que les spécimens originaires d'Haïti.

2. Conditions d'élevage

Avant toute expérience, les précautions suivantes ont été prises :

- isolement des sujets introduits du milieu naturel ;
- jeûne de 30 jours.

a. Matériel d'élevage.

Les géniteurs sont introduits dans des bacs en plastique (boîtes à poulet garnis d'un sol formé de sable calcaire et de terre, identiques à ceux utilisés comme éclos oirs en métropole dans une précédente étude (GUYARD, 1971).

Après éclosion, les jeunes sont récoltés au pinceau et placés dans des bacs de même type servant de nurseries. Par la suite, tout le cycle se déroulera dans ces mêmes boîtes.

b. Locaux.

Les boîtes sont placées dans l'enceinte même du laboratoire climatisé à une température de l'ordre de 22°C. Mais cette valeur est portée fréquemment à 26°C en raison des nombreuses pannes du système de climatisation. Les bacs étant disposés près des fenêtres, les conditions d'éclairement sont naturelles, la photopériode étant de l'ordre de 12 $\pm$ 1 heures.

c. Nutrition.

Le nourrissage est effectué une fois par semaine à l'aide de laitue.

II. RESULTATS DE L'ELEVAGE :

Bien que les conditions d'élevage aient été identiques pour les animaux des deux origines, le destin des élevages est tout différent.

1. Lot d'origine métropolitaine

Mis en captivité en août 1978, les 14 individus d'origine métropolitaine montrent tout d'abord une intense activité déambulatoire pendant les quatre premières semaines, activité d'ailleurs supérieure à celle du lot haïtien. A partir de la 5e semaine, quelques individus s'enfouissent partiellement puis, vers la 6e semaine, on note une importante mortalité qui aboutit à l'extinction totale de l'élevage après quatre mois de captivité.

2. Lot d'origine haïtienne

Dès le début de la captivité, en janvier 1978, les 7 escargots haïtiens ont montré des signes d'activité sexuelle : accouplement et ponte. Sept éclosions se sont échelonnées de fin février à fin juin et ont été réparties en 6 lots selon le tableau I.

TABLEAU I
Résultats de l'élevage des *Helix aspersa* haïtiens

Lot	date d'éclosion	nombre d'individus	taille à l'éclosion	nombre de survivants au 30/05/79	taille	taux de mortalité
A	26/02/78	106	$4,0 \pm 0,4$	10	$16,7 \pm 2,5$	90 %
B	13/03/78	66	$4,2 \pm 0,3$	7	$18,5 \pm 3,5$	89 %
C	03/04/78	40	$3,7 \pm 0,3$	6	$22,5 \pm 3,5$	85 %
D	28/05/78	171	$4,0 \pm 0,4$	6	$18,0 \pm 4,0$	96 %
E	15/06/78	40	$4,0 \pm 0,4$	4	$22,0 \pm 2,5$	90 %
F	22/06/78	70	$4,1 \pm 0,4$	7	$19,2 \pm 4,3$	90 %

Les géniteurs haïtiens ont disparu à la même époque que les escargots métropolitains pour des raisons inconnues, peut-être à la suite d'une affection introduite par les spécimens européens élevés dans les bacs voisins.

Nous avons suivi la croissance des jeunes par des mesures hebdomadaires du grand diamètre, sauf pendant la période du 12 juillet au 20 septembre 1978 où l'élevage fut livré à lui-même. Cette simple mesure rend bien compte de la croissance individuelle (GUYARD, 1971) et, d'après CHARRIER et DAGUZAN (1978) serait le meilleur critère morphométrique.

Les résultats sont consignés dans les six graphiques ci-après qui appellent les commentaires suivants :

a. La courbe de croissance présente une forme en S pendant les 20 premières semaines du développement embryonnaire et détermine la période juvénile. Pendant cette première phase, la taille passe de $4,0 \pm 0,4$ mm à l'éclosion à $13\text{-}16 \pm 3,5$ mm selon les lots. La deuxième période du développement correspond à une courbe presque rectiligne dont la pente est régulière jusqu'à la taille adulte (coquille bordée et diamètre de 22 à 30 mm), survenant à l'âge de 65 à 70 semaines.

b. L'interruption de prise de nourriture pendant la phase en S perturbe et retarde la croissance (graphes D, E et F) mais l'accroissement de la pente de la deuxième phase permet de combler le retard.

c. Durant la phase post-embryonnaire en S, la manipulation nécessitée par les mesures accroît considérablement la mortalité qui atteint 85 % dans les lots les moins importants (40 individus) et même 96 % dans le lot D le plus chargé (171 individus).

d. Le poids moyen des escargots adultes obtenus en élevage est de 6,4 $\pm$ 0,3 g avec un maximum de 7,9 g.

CONCLUSIONS :

L'élevage d'Helix aspersa est possible sous climat tropical puisque l'espèce prolifère naturellement en Haïti, mais en altitude . Les chiffres médiocres obtenus dans cette expérience préliminaire sont dus, d'une part, à des négligences dans la conduite de l'élevage et, d'autre part, à la taille réduite des 7 géniteurs. En améliorant les conditions d'élevage, notamment en fournissant régulièrement une nourriture contrôlée aux animaux et en sélectionnant les géniteurs, nous sommes convaincus de pouvoir pallier le handicap de l'altitude zéro et de pouvoir obtenir un taux de survie plus favorable et une courbe de croissance plus rapide. L'introduction de géniteurs d'une race de plus grande taille, notamment du Gros-Gris d'Afrique du Nord, pourrait être tentée, à condition d'acclimater les sujets à la vie sous les Tropiques.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

Atlas des D.O.M. - La Martinique,1976 - Institut Géographique National

CHARRIER M., DAGUZAN J., 1978 - Etude de la croissance de l'Escargot "Petit-Gris" Helix aspersa Müller . (Mollusque Gastéropode Pulmoné). Haliotis 9 (1) : 15-18 .

CHEVALLIER H., 1977 - La variabilité de l'Escargot Petit-Gris, Helix aspersa Müller. Bull.Mus.natn.Hist.nat., 3e série, 448 (Zoologie n°311) : 425-442 .

CHEVALLIER H., 1978 - Données spécifiques et répartition en France de l'Escargot Petit-Gris Helix aspersa Müller . Haliotis, 9 (1) : 53-56 .

CROSSE H., 1890 - Faune malacologique terrestre et fluviatile de l'île de Cuba . J.Conchyol., 38 : 173-335 .

CROSSE H., 1891 - Faune malacologique terrestre et fluviatile de l'île de Saint-Domingue. J.Conchyol., 39 : 69-211 .

GUYARD A., 1971 - Etude de la différenciation de l'ovotestis et des facteurs contrôlant l'orientation sexuelle des gonocytes de l'Escargot Helix aspersa Müller . Thèse d'Etat, Univers.Besançon, n° CNRS : AO 5939, 183 p., 43 pls .

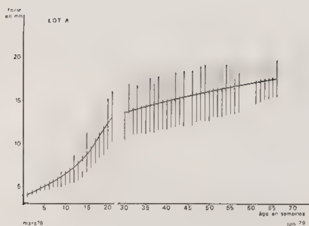


Fig.A:Courbe de croissance du lot A d'Helix aspersa.

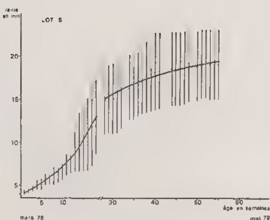


Fig.B:Courbe de croissance du lot B d'Helix aspersa.

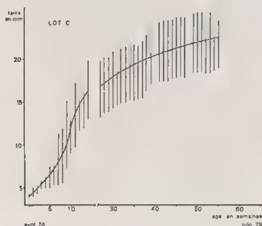


Fig.C:Courbe de croissance du lot C d'Helix aspersa.

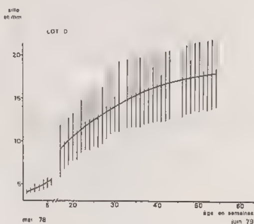


Fig.D:Courbe de croissance du lot D d'Helix aspersa.

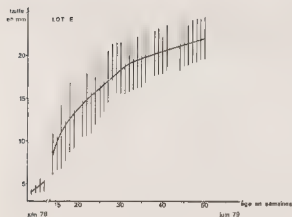


Fig.E:Courbe de croissance du lot E d'Helix aspersa.

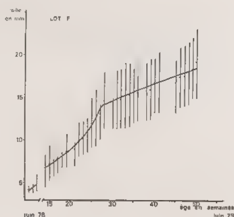


Fig.F:Courbe de croissance du lot F d'Helix aspersa.

Haliotis, vol. 10 (1), 1980 p. 75-86

DONNEES PRELIMINAIRES SUR LES MOLLUSQUES CONTINENTAUX PROTEGES OU REGLEMENTES EN FRANCE

par

Guy REAL* et Anne-Marie TESTUD**

*Institut Universitaire de Biologie Marine de Bordeaux
2 rue du Professeur Jolyet. 33120 Arcachon

**Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie.55 rue de Buffon 75005 Paris
Muséum National d'Histoire Naturelle

ABSTRACT:

The purpose of the present work is to give faunistic data on some terrestrial and freshwater Molluscs, the collection of which is completely forbidden in France or strictly ruled: a short description of the species (with photo of the shell) and geographical pattern (with maps) are given.

RESUME:

Le présent rapport a pour but de fournir les données faunistiques des espèces de Mollusques continentaux intégralement protégés sur le territoire français, ou dont le ramassage est règlementé: diagnose succinte de l'espèce (avec illustration de la coquille) et répartition géographique en France (avec carte provisoire).

INTRODUCTION:

L'évolution des activités humaines, particulièrement des techniques agricoles a une grande influence sur les espèces animales. Cette pression s'accélère au point que certaines espèces sont actuellement menacées de raréfaction, voire de disparition, et la France ne possédait pas de moyens règlementaires permettant de protéger efficacement la faune sur toutes les parties du territoire (sauf au titre de la règlementation sur la chasse). Il était nécessaire de pouvoir dresser des listes d'espèces à protéger et, surtout, prendre les mesures nécessaires pour protéger les milieux.

C'est ce que permet la Loi sur la Protection de la Nature du 10 Juillet 1976.

Un décret en Conseil d'Etat du 25 Novembre 1977 a définit les modalités d'application de la Loi et des groupes de travail furent constitués.

Deux arrêtés ministériels en date du 24 Avril 1979 ont été publiés en ce qui concerne les Mollusques continentaux (Journal Officiel du 12 Mai 1979).

Le premier arrêté concerne les espèces intégralement protégées sur l'ensemble du territoire.

Le deuxième arrêté concerne les espèces comestibles dont le ramassage et la cession à titre gratuit ou onéreux peuvent être interdits ou autorisés.

Nous reproduisons le fac-similé intégral de ces textes qui correspondent à une partie des pages 3953 et 3954 du Journal Officiel N.C. 110 du Samedi 12 Mai 1979.

Signalons une faute dactylographique à la composition pour l'espèce suivante: Tacheocampylaea raspaili, orthographiée dans le texte " Tacheocapmylaea ".

Les cartes de répartition onté été établies à partir des collections du Muséum National d'Histoire Naturelle et de celles de Musées de Province; des récoltes d'H.CHEVALLIER, G. REAL et A.-M. TESTUD; ainsi que des provenances fournies par la littérature. En ce qui concerne la répartition d'Elona quimperiana nous remercions particulièrement J.-Y. MONNAT et collaborateurs pour leurs données sur la Bretagne.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU CADRE DE VIE

Liste des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire.

Le ministre de l'environnement et du cadre de vie et le ministre de l'agriculture,

Vu la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature, notamment ses articles 3 et 4 ;

Vu le décret n° 77-1295 du 25 novembre 1977 pris pour son application et concernant la protection du patrimoine naturel français, notamment son article 1er ;

Vu l'avis formulé par le conseil national de la protection de la nature le 21 juin 1978,

Arrêtent :

Art. 1er. — Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps, dans les conditions déterminées par le décret du 25 novembre 1977 susvisé, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la naturalisation des mollusques d'espèces non domestiques suivantes ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat :

GASTÉROPODES

Hélicidés.

Escargot terrassier (*Helix melanostoma*).

Escargot naticoïde (*Helix aperta*).

Helix de Corse (*Helix tristis*).

Escargot de Raspail (*Tacheocapmylaea raspaili*).

Escargot de Nice (*Macularia niciensis*).

Otala de Catalogne (*Otala apalolena*).

Escargot de Quimper (*Elona quimperiana*).

Achatinides.

Bulime tronqué (*Rumina decollata*).

BIVALVES

Unionides.

Moule d'eau douce (*Margaritifera margaritifera*).

Art. 2. — Le directeur de la protection de la nature et le directeur de la qualité, les préfets et les maires sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 24 avril 1979.

Le ministre de l'environnement et du cadre de vie,
Pour le ministre et par délégation :
Le directeur de la protection de la nature,
J. SERVAT.

Le ministre de l'agriculture,
Pour le ministre et par délégation :
Le directeur de la qualité,
E. MATHIEU.

Liste des escargots dont le ramassage et la cession à titre gratuit ou onéreux peuvent être interdits ou autorisés.

Le ministre de l'environnement et du cadre de vie et le ministre de l'agriculture,

Vu la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature, notamment son article 5 ;

Vu le décret n° 77-1296 du 25 novembre 1977 pris pour son application et concernant l'autorisation de certaines activités portant sur les animaux d'espèces non domestiques et les végétaux d'espèces non cultivées, notamment son article 4 ;

Vu l'avis formulé par le conseil national de la protection de la nature le 21 juin 1978,

Arrêtent :

Art. 1er. — Pour les espèces d'escargots suivantes :

Helix pomatia (escargot de Bourgogne),
Helix aspersa (escargot petit gris),
Zonites algirus (escargot peson),

le ramassage de specimens vivants et leur cession à titre gratuit ou onéreux peuvent être soumis à autorisation ou interdits dans chaque département par un arrêté préfectoral permanent ou temporaire, qui fixe par espèces nommément designées, l'étendue du territoire concerné, la période d'application de la réglementation ou de l'interdiction, les conditions d'exercice du ramassage et de la cession, ainsi que la qualité des bénéficiaires des autorisations.

Toutefois, ces arrêtés préfectoraux ne peuvent déroger aux dispositions suivantes applicables sur l'ensemble du territoire, qui concernent :

1. L'interdiction du ramassage des spécimens vivants d'*Helix pomatia* et de leur cession à titre gratuit ou onéreux :

En tout temps lorsque la coquille a un diamètre inférieur à 3 cm ;

Pendant la période du 1er avril au 30 juin inclus lorsque la coquille a un diamètre égal ou supérieur à 3 cm.

2. L'interdiction du ramassage de spécimens vivants à coquille non bordée d'*Helix aspersa* et de leur cession à titre gratuit ou onéreux en tout temps.

3. L'interdiction du ramassage de spécimens vivants de *Zonites algirus* et de leur session à titre gratuit ou onéreux en tout temps, lorsque la coquille a un diametre inférieur à 3 cm

Art. 2. — L'arrêté préfectoral mentionné à l'article précédent est pris sur proposition du directeur départemental de l'agriculture apres avis de la commission départementale des sites siégeant en formation de protection de la nature ainsi que de la chambre d'agriculture.

Lorsque le ramassage doit s'effectuer sur les terrains domaniaux soumis au régime forestier, l'avis du chef de centre de gestion de l'office national des forêts est requis.

Art. 3. — Le directeur de la protection de la nature, le directeur de la qualité, les préfets et les maires sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 24 avril 1979

Le ministre de l'environnement et du cadre de vie,
Pour le ministre et par délégation :
Le directeur de la protection de la nature,
J. SERVAT.

Le ministre de l'agriculture,
Pour le ministre et par délégation :
Le directeur de la qualité,
E. MATHIEU.

Liste des Mollusques intégralement protégés sur l'ensemble du territoire:

MOLLUSQUES TERRESTRES:

Famille des HELICIDAE:

- HELIX MELANOSTOMA Draparnaud, 1801: Figure 1. Carte 1.

Cette espèce, appelée communément " Escargot terrassier ", car il s'enterre fréquemment, est une espèce comestible estimée. Elle vit principalement dans les vignes, les champs et les terres cultivées, ainsi que dans les plantations d'Oliviers.

Sa coquille est globuleuse, de couleur claire et est caractérisée par son péristome brun foncé, presque noir, d'où le nom de melanostoma: bouche noire. Le nombre de tours est de quatre. Il n'y a pas d'ombilic. Les tours embryonnaires sont lisses, les autres ont des stries très nettes.

Longueur: 30 mm. environ. Diamètre maximum: 30 mm. environ.

- HELIX APERTA Born, 1778: Figure 2. Carte 2.

Cette espèce est appelée communément " Escargot naticoide ". C'est une espèce comestible. Elle vit dans les vignes, les terres cultivées et souvent remuées. Elle s'enfonce fréquemment dans le sol.

Sa coquille est peu épaisse et assez fragile, luisante et de couleur brun clair. Il n'y a pas d'ombilic. Le nombre de tours est égal à quatre, le dernier tour est très grand. Les lignes de suture sont bien marquées.

Longueur: 30 mm. environ. Diamètre maximum: 25 mm. environ.

- HELIX TRISTIS Pfeiffer, 1845: Figure 3. Carte 3.

Cette espèce est appelée communément " Escargot de Corse ". Elle vit sous les touffes de genêts. Par grande chaleur, elle peut s'enterrer dans les sables granitiques jusqu'à 50 cm. de profondeur.

Sa coquille est blobuleuse, ventrue. Il n'y a pas d'ombilic. La spire est formée de quatre tours, dont le dernier est grand. Les lignes de suture sont assez marquées.

Longueur: 25 mm. environ. Diamètre maximum: 25 mm. environ.

- TACHEOCAMPYLAEA RASPAILI (Payraudeau, 1826): Figure 4. Carte 4.

Cette espèce est appelée aussi " Escargot de Raspail ". Elle vit surtout dans des biotopes sombres et humides.

Sa coquille est assez aplatie. De couleur beige clair. Le nombre de tours est égal à cinq; ils ont une croissance régulière; le dernier est grand. Les lignes de suture sont bien marquées. Le sommet est lisse, brillant. L'ouverture est oblique. Le péristome est épaissi, réfléchi, le bord columellaire est très épaissi, réfléchi sur l'ombilic. Les tours embryonnaires sont lisses, les autres ont des stries longitudinales assez fines. Les jeunes sont bien différents des adultes par leur dernier tour qui est caréné ou bien comprimé à sa naissance; ils sont aussi plus ou moins étroitement ombiliqués. La coquille est ornée de trois bandes brunes.

Longueur: 20 mm. environ. Diamètre maximum: 30 mm. environ.

- MACULARIA NICIENSIS (Férussac, 1821): Figure 5. Carte 5.

Cette espèce est appelée aussi " Escargot de Nice ". Elle vit dans la région où l'on trouve l'Olivier.

Sa coquille est assez aplatie. Elle n'a pas d'ombilic. La spire est peu élevée. Le nombre de tours est égal à six. Elle est solide, claire avec des bandes brunes interrompues. Les tours embryonnaires sont très finement striés.

Longueur: 15 mm. environ. Diamètre maximum: 30 mm. environ.

- OTALA APALOLENA (Bourguignat, 1867): Figure 6. Carte 6.

Cette espèce est appelée aussi " Otala de Catalogne ". Elle vit souvent dans les vignes.

Sa coquille est globuleuse, déprimée. Le nombre de tours est égal à six, le dernier tour est grand et arrondi, fortement descendant à son extrémité. Les lignes de suture sont peu marquées. La coquille est solide, brillante, ornée de deux à cinq bandes brunes plus ou moins marquées et d'un grand nombre de points blancs très visibles. La couleur de l'ouverture est brun foncé.

Longueur: 25 mm. environ. Diamètre maximum: 40 mm. environ.

- ELONA QUIMPERIANA (Férussac, 1821): Figure 7. Carte 7.

Cette espèce est appelée communément " Escargot de Quimper ". Elle vit dans les taillis, sous les pierres recouvertes de mousse et de broussailles, dans des biotopes sombres et humides.

Sa coquille est aplatie, concave au milieu, par-dessus et convexe par-dessous. L'ombilic est large et permet de voir tout l'enroulement interne. Le nombre de tours est égal à six, le dernier est très grand. Les lignes de suture sont profondes et la spire est complètement plate. La coquille est mince et fragile, de couleur brun clair avec deux ou trois bandes verticales plus claires.

Famille des ACHATINIDAE:

- RUMINA DECOLLATA (Linné, 1758): Figure 8. Carte 8.

Cette espèce est appelée également " Bulime tronqué ". Elle vit dans les lieux incultes, au bord des fossés, sur les talus et dans les broussailles. L'été quand il fait très chaud elle s'enfonce dans la terre.

Sa coquille est en forme de cylindre. Le nombre de tours est égal à six; leur croissance est régulière; le dernier tour est égal à peine au tiers de la hauteur totale. Le sommet est tronqué, d'où le nom de " decollata " ; chez les jeunes le sommet est entier. L'ombilic est en fente très étroite. Le péristome est presque droit. La coquille est solide, épaisse et de couleur brun clair.

Hauteur: 40 mm. environ. Diamètre maximum: 15 mm. environ.

COLOM, en 1964, signale une variété géante, atteignant 100 mm., aux Iles Baléares. LLABADOR, en 1970, a fait une note sur: " La variété Saharienne du Rumina decollata Linné, 1758 et sa dispersion géographique et altimétrique "; dans ce travail il signale des individus pouvant atteindre 65 mm. de hauteur.

MOLLUSQUES FLUVIATILES:

Famille des UNIONIDAE:

- MARGARITIFERA MARGARITIFERA (Linné, 1758):

Cette espèce est appelée aussi " Mulette " ou " Moule d'eau douce ".

Elle vit dans les rivières torrentueuses des régions de montagne, souvent sur des fonds sableux.

Elle doit son nom au fait qu'on y trouve des perles plus souvent que chez les autres espèces. Ces perles sont très petites, mais leur nacre est très belle. La recherche de ces perles était autrefois très active, en particulier, en France, dans la région des Vosges, et elle a contribué ainsi que la pollution des rivières à la raréfaction de la Margaritifera margaritifera.

Sa coquille est en forme d'ovale allongé, assez comprimé; sa région antérieure est un peu courte et arrondie; sa région postérieure est allongée et sub-tronquée; le bord supérieur est sub-arqué et presque droit; le bord inférieur est plus ou moins sinueux.
La coquille est solide de couleur noire ou brun sombre.
Longueur: 110 mm. environ. Largeur: 60 mm. environ.
Epaisseur les deux valves assemblées: 30 mm. environ.

En France, GERMAIN, en 1930, signalait cette espèce dans certaines rivières des Alpes, des Pyrénées, du Massif Central ou des Vosges. Elle était présente également dans certains départements de l'Ouest de la France et en particulier dans le Calvados, l'Ille-et-Vilaine, la Manche et l'Orne. Aujourd'hui elle vit dans les Pyrénées et la Bretagne.

Elle vit en Scandinavie (KERNEY, 1975); en Irlande (WEATHERUP, 1974 et KERNEY, 1975); en Angleterre et en Ecosse (MAC MILLAN, 1966 et KERNEY, 1975); en Allemagne (JUNGBLUTH, 1971 et KERNEY, 1975).

Dans certains pays d'Europe, comme l'Allemagne elle est déjà sur la liste des espèces intégralement protégées.

Liste des Escargots dont le ramassage et la cession à titre gratuit ou onéreux peuvent être interdits ou autorisés:

MOLLUSQUES TERRESTRES:

Famille des HELICIDAE:

- HELIX POMATIA Linné, 1758:

Cette espèce est appelée aussi " Escargot de Bourgogne ".

En ce qui concerne sa répartition en France et son importance économique, voir la note d'H. CHEVALLIER, en 1973, dans Haliotis, 3: 177-183.

- HELIX ASPERSA Müller, 1774:

Cette espèce est appelée aussi " Escargot Petit-Gris ".

En ce qui concerne sa répartition en France, voir la note d'H. CHEVALLIER, en 1978, dans Haliotis, 9: 53-56.

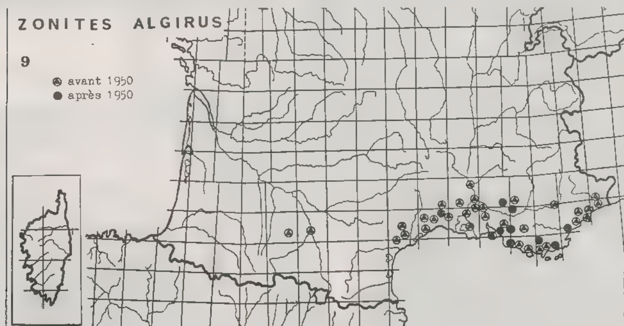
Famille des ZONITIDAE:

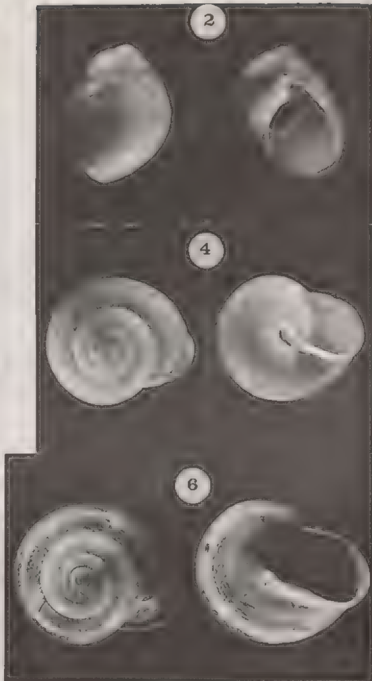
- ZONITES ALGIRUS (Linné, 1758): Fig. 10. Carte 9.

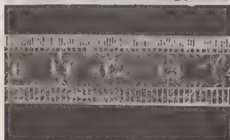
Cette espèce est appelée aussi " Escargot Peson ". Elle vit dans les vignes, les bois mais surtout dans les vieux murs où elle reste cachée.

Sa coquille est de grande taille. L'ombilic est très large et laisse voir une partie de l'enroulement de la coquille. Le nombre de tours est égal à sept; le dernier tour est grand, légèrement caréné chez l'adulte; chez le jeune la carène est très nette. Les lignes de suture sont assez profondes. La couleur de la coquille est verdâtre sur le dessus et blanchâtre en dessous.

Longueur: 25 mm. environ. Diamètre maximum: 40 mm. (certains exemplaires peuvent atteindre exceptionnellement 60 mm.).







1 HELIX MELANOSTOMA

2 HELIX APERTA

3 HELIX TRISTIS

4 TACHEOCAMPYLAEA RASPAILI

5 MACULARIA NICIENSIS

6 OTALA APALOLENA

7 ELONA QUIMPERIANA



8

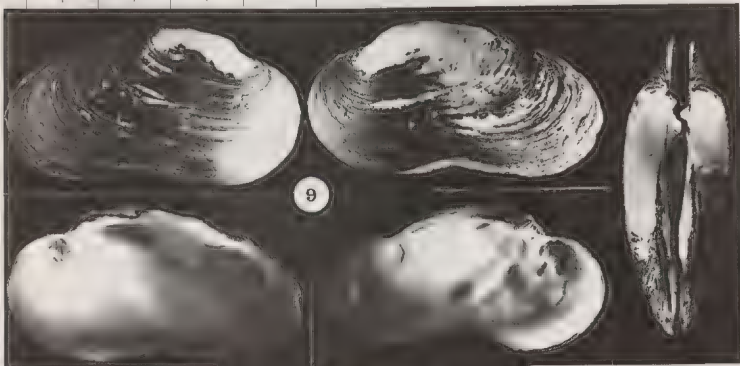


8 RUMINA DECOLLATA

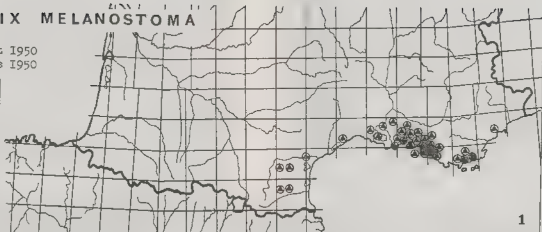
9 MARGARITIFERA MARGARITIFERA

10 ZONITES ALGIRUS

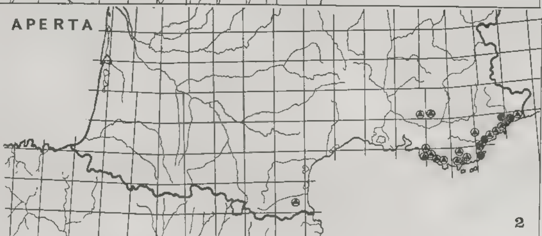




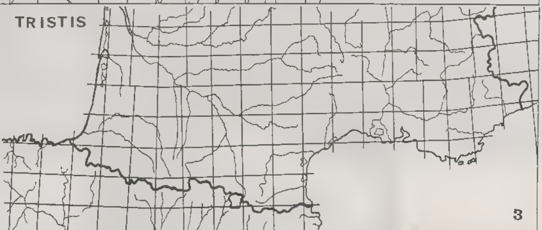
10

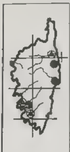

HELIX MELANOSTOMA
avant 1950
aprés 1950
1

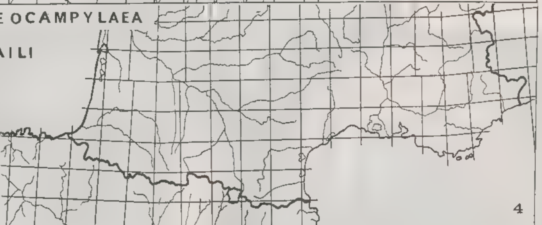



HELIX APERTA
2

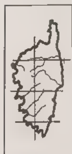


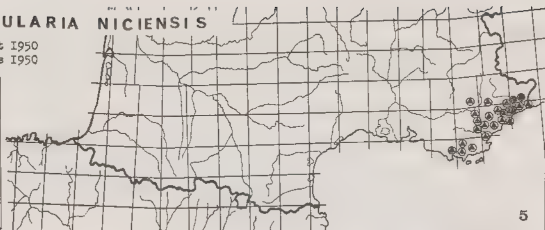

HELIX TRISTIS
3



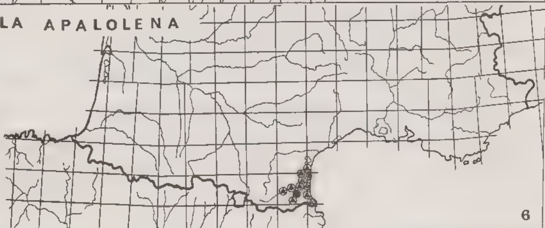

TACHEOCAMPYLAEA
RASPAILI
4

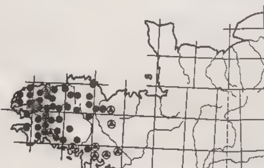


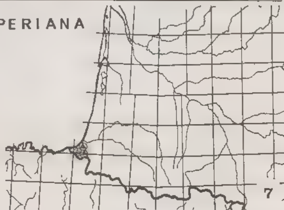



MACULARIA NICIENSIS
avant 1950
aprés 1950
5




OTALA APALOLENA
6




ELONA QUIMPERIANA
7




RUMINA DECOLLATA
8

CONCLUSION:

D'autres espèces de Mollusques sont également menacées, ou, tout au moins sont en raréfaction; mais, les Scientifiques qui ont proposé les listes devaient se restreindre quantitativement.

Par ailleurs, il était souvent très difficile d'évaluer la situation de la présence sur le territoire français pour chaque espèce. En effet, il aurait fallu disposer d'une carte précise de la répartition géographique passée et présente de l'espèce, comme cela existe maintenant dans certains cas, ou dans certains pays. Exemple: pour les Mollusques continentaux les cartes établies pour les Iles Britanniques par le Centre de Monks Wood, dans le cadre de l'European Invertebrate Survey, Atlas of the Non-Marine Mollusca of the British Isles, par M.P. KERNEY, 1976.

Un autre problème était la dimension des animaux. Il est difficile de règlementer des espèces de petite taille et, de plus, il est très souhaitable que les espèces règlementées aient un nom commun suffisamment reconnu sur l'ensemble du territoire, et ce n'est pas le cas pour tous les Mollusques.

Cette récente règlementation est d'un très grand intérêt, mais il reste nécessaire d'approfondir nos connaissances sur les espèces la concernant. En cas de nécessité, pour l'une ou l'autre des espèces "protégées" (cette liste pouvant être augmentée), il pourrait être pris une mesure particulière de protection du milieu. Cette protection étant prévue dans le texte de Loi.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

CHEVALLIER, H., 1973 - Répartition en France et importance économique de l'Escargot de Bourgogne, Helix pomatia Linné. Haliotis, 3: 177-183.

CHEVALLIER, H., LECOMTE, V., LUCAS, A. et G. REAL, 1973 - Cartographie des Mollusques actuels de la France. Haliotis, 3: 195-198.

CHEVALLIER, H., 1978 - Données spécifiques et répartition en France de l'Escargot Petit-Gris Helix aspersa Müller. Haliotis, 9: 53-56.

COLOM, G., 1964 - La connaissance du Pléistocène baléare et l'origine de certains endémismes insulaires. C.R.Soc. Biogéogr., n°358: 62-67.

GERMAIN, L., 1930 - Faune de France, 21, Mollusques terrestres et fluviatiles. Lechevalier édit., Paris, 897 p., 26 pl.

JUNGBLUTH, J.H., 1971 - Die rezenten Standorte von Margaritifera margaritifera in Vogelsberg und Rhön. Mitt. dt. Malakozool. Ges., 2: 299-302.

KERNEY, M.P., 1975 - European distribution maps of Pomatias elegans (Müller), Discus rotundatus (Férussac), Eobania vermiculata (Müller) and Margaritifera margaritifera (Linné). Arch. Moll., 106 (4/6): 243-249, figs 1 à 5.

LLABADOR, F., 1970 - Sur la variété saharienne du Rumina decollata Linné, 1758 et sa dispersion géographique et altimétrique. J. de Conch., Paris, 108: 6-15.

MAC MILLAN, N.F., 1966 - Margaritifera margaritifera (L.) in hard water in Scotland. J. of Conch., London, 26: 69-70.

WEATHERUP, D.R.M., 1974 - Pearl in freshwater mussel (Margaritifera margaritifera). Irish Nat. J., 18 (2): 54.

Haliotis, vol. 10 (1), 1980, p. 87-90

REPARTITION EN FRANCE DE L'ESPECE *Cochlicella conoidea* (Draparnaud,1801) (GASTEROPODE PULMONE TERRESTRE)

par

Anne-Marie TESTUD

Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie
Muséum National d'Histoire Naturelle, 55 rue de Buffon - 75005 PARIS

ABSTRACT : GEOGRAPHICAL DISPERSION IN FRANCE OF THE SPECIES *Cochlicella conoidea* (Draparnaud,1801) (TERRESTRIAL PULMONATE GASTROPOD).
Some data on the geographical dispersion in France and on the biology of *Cochlicella conoidea* are studied in this note.

RESUME : La répartition géographique en France de *Cochlicella conoidea* ainsi que quelques points de sa biologie sont étudiés dans cette note.

I POSITION SYSTEMATIQUE DE L'ESPECE :

Classe : Gastropoda - Sous-classe : Euthyneura - Infra-classe : Pulmonata - Ordre : Stylommatophora - Sous-ordre : Sigmurethra - Infra-ordre : Holopoda - Super-famille : Helicacea - Famille : Helicidae - Sous-famille : Helicellinae - Genre : *Cochlicella* Risso, 1826.

II REFERENCES ICONOGRAPHIQUES, DIAGNOSES ET SYNONYMIE :

Helix conoidea , Draparnaud,1801 : 69.

Helix conoidea , Draparnaud,1805 : 78-79, pl.V, figs 7 et 8 (variétés de coloration).

Cochlicella conoidea, Draparnaud, Locard,1894 : 239 .

Cochlicella conoidea , Draparnaud, Germain, 1930 : 316, pl.IX, fig.254 (coquille).

Cochlicella conoidea, Bonavita, 1965 : 87 .

Cochlicella conoidea, (Draparnaud), Gasull, 1975 : 99-100, pl.3, fig.28, carte 33 .

III POLYCHROMISME :

La coquille de *Cochlicella conoidea* présente un polychromisme très net : elle peut être uniformément blanche ou uniformément brune.

Certains exemplaires blancs ont deux ou trois bandes brunes sur le dernier tour, dont une se continue sur les tours suivants. De plus, la coquille peut être ornée de flammules brunes . Par exemple, sur des individus récoltés à Sète, sur la dune de sable, à cinquante mètres de la mer :
- 8 % sont uniformément blancs,
- 28 % ont une seule bande brune sur le dernier tour,
- 48 % ont deux ou trois bandes brunes sur le dernier tour,
- 16 % sont uniformément bruns .

IV ECOLOGIE :

Cochlicella conoidea est une espèce xérophile qui vit sur les dunes de sable et ne s'éloigne pas du littoral. On la trouve dans les endroits secs et abrités des dunes et des zones saumâtres exposées au soleil.

Elle est très localisée. Elle est fréquemment associée à Helicella conica (Draparnaud), Helicella explanata (Müller) et Euparypha pisana (Müller). J'ai pu observer, fin Avril, dans une plantation de jeunes Pins, sur une dune de sable fixée par les Oyats, à Ampurias, de nombreux jeunes, dont la taille variait entre 2 et 3 mm., ainsi que des adultes regroupés sur le bourgeon terminal des Pins.

V CYCLE BIOLOGIQUE :

Il est très rare de rencontrer cette espèce vivante, aussi y-a-t'il très peu de données sur le cycle biologique de cette espèce. A Vias, dans l'Hérault, j'ai observé, fin Juillet, sur des tiges de roseaux, fixés sur une dune de sable en bord de mer, des Cochlicella conoidea de tailles très variées qui étaient en estivation, collées sur les roseaux, par leur épiphragme desséché.

Une population de Cochlicella conoidea , des environs de Rabat, au Maroc, est suivie chaque mois : une trentaine d'individus sont prélevés, puis mesurés et disséqués afin de connaître le stade de développement de leur appareil génital.

VI PARASITISME :

Cochlicella conoidea est l'un des hôtes intermédiaires du Trématode parasite : Dicrocoelium lanceolatum (=dendriticum), agent de la petite Douve du foie, qui se rencontre fréquemment chez les Ovins et les Bovins. Elle est plus rare chez l'Homme. Elle a été signalée en particulier dans la région de Rabat, au Maroc.

VII REPARTITION GEOGRAPHIQUE :

La répartition en France de cette espèce est donnée par la carte ci-jointe. Elle a été établie d'après les différentes collections du Muséum : collections GERMAIN, LOCARD, STAADT ; collection générale ; d'après les récoltes de J.CABARET, H.CHEVALLIER, J.DEVIDTS, G.REAL et A.-M.TESTUD. On voit que cette espèce est très localisée à certaines zones du littoral méditerranéen : en particulier entre Sète et Agde, dans l'Hérault.

SACCHI, en 1958, signale que l'on trouve les trois espèces de Cochlicella : C.acuta , C.ventricosa et C.conoidea , sur les côtes d'Afrique du Nord, de l'Italie méridionale et occidentale, où sa distribution suit de près l'isotherme d'Hiver de 8° , des îles siciliennes sauf Maretime, de la Méditerranée française, de la Corse et de la Péninsule ibérique (Alméria, Guadalquivir). BONAVITA,1965, la signale aussi de Corse.

Personnellement, après avoir prospecté la côte méditerranéenne, point par point, à partir du Rhône jusquà la frontière espagnole et même au-delà jusqu'à La Escala, j'ai retrouvé cette espèce vivant en abondance à Ampurias, en Espagne et à Sète, Agde et Vias en France; pour la région provencale, située entre le Rhône et la frontière italienne, elle vit à Nice et à St-Raphael.

Cette espèce est très localisée et doit être protégée, car sa distribution avant 1950 était plus étendue qu'après 1950. De plus les zones où elle vit sont menacées par l'urbanisation. Elle devrait donc se trouver au nombre des espèces protégées.



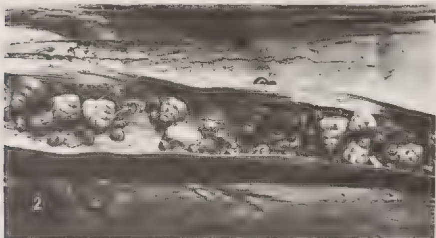






Fig. 1.- Biotope: dune littorale à Oyats, en bord de Méditerranée, dans l'Hérault.

Fig. 2.- Cochlicella conoidea, jeunes et adultes polychromes, fixés en estivation sur la face interne de feuilles de Roseaux, fin Juillet.

Fig. 3.- Cochlicella conoidea, infantiles: 2 mm. et un adulte: 7 mm. sur feuille de Roseaux.

Fig. 4.- Cochlicella conoidea, adulte dans le bourgeon terminal d'un jeune Pin.

Clichés: Guy REAL, C.N.R.S., Institut Universitaire Biologie Marine Bordeaux

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

BONAVITA, A., 1965 - Révision et répartition des espèces provençales d'Helicellinés . Ann.Fac.Sc.,Marseille, 38 : 85-107, 16 figs

BOULANGE, J., 1961 - Recherches biologiques sur un Gastropode méditerranéen Cochlicella ventricosa Draparnaud en Flandre maritime . Bull.Soc.Zool.Fr.,Paris, 86 : 116-135, 9 figs .

DRAPARNAUD, J.P.R., 1801 - Tableau des Mollusques terrestres et fluviatiles de la France, Montpellier, an IX : 116 p.

DRAPARNAUD, J.P.R., 1805 - Histoire naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles de la France, Paris, an XIII : 64 p., 13 pls .

DUPUY, D., 1847-1852 - Histoire naturelle des Mollusques terrestres et d'eau douce qui vivent en France, Paris : 729 p., 31 pls.

GASULL, L., 1975 - Fauna malacologica terrestre del sudeste iberico. Bol.Soc.Hist.nat., Baleares, 20 : 148 p., 4 pls., 43 cartes .

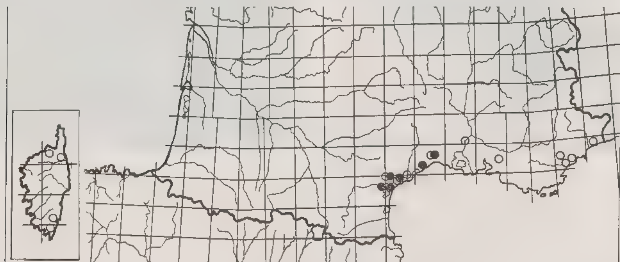
GERMAIN, L., 1929 - Les Helicidés de la faune française. Arch.Mus.Hist.nat.,Lyon, 13 : 484 p., 16 pls.

GERMAIN, L., 1930 - Faune de France, 21 , Mollusques terrestres et fluviatiles , 477 p., 13 pls., 470 figs.

LOCARD, A., 1894 - Les coquilles terrestres de France. Description des familles, genres et espèces. Lyon et Paris : 370 p., 315 figs.

MOQUIN-TANDON, A., 1855 - Histoire naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles de France, Paris, 1 : 416 p., 2 : 646 p., Atlas : 92 p., 54 pls.

SACCHI, C.F., 1954 - Relations entre les groupements malacologiques terrestres et les conditions biogéographiques et biohistoriques des étangs roussillonnais . Vie et Milieu, 5 (4) : 530-564 .



Carte de répartition en France de Cochlicella conoidea (Draparnaud,1801) ○ Avant 1950. ● Après 1950.

Haliotis, vol. 10 (1), 1980, p. 91-94

PREMIERES OBSERVATIONS SUR LE COMPORTEMENT DE *HELIX LUCORUM* LINNE EN MILIEU NATUREL (ALPES DE HAUTE PROVENCE) ET EN ELEVAGE

par

Jean Claude COMBE* et Gérard ABBES**

* Impasse St Joseph - 04100 Manosque

** Chemin du Prêche - 04100 Manosque

ABSTRACT : FIRST OBSERVATIONS ON THE BEHAVIOUR OF *HELIX LUCORUM* L. IN THE WILD (ALPS OF HAUTE PROVENCE) AND IN BREEDING.

Helix lucorum, accidentally introduced in Haute-Provence, near Manosque, fifteen years ago, is efficiently adapted in this new biotope. The first results in controlled breeding show a good rusticity, a quick growth and a satisfactory fertility for this species.

RESUME : Les premières observations sur le comportement de *Helix lucorum*, en milieu naturel (population introduite près de Manosque vers 1964) et en élevage contrôlé, montrent, pour cette espèce, une bonne adaptation, une rusticité forte, une croissance rapide et une fécondité intéressante pour l'héliciculture.

INTRODUCTION :

Consécutivement à une introduction accidentelle, vieille de quinze ans, on trouve dans la région de Manosque une population naturelle de *Helix lucorum*, espèce communément appelée "Escargot Turc". Nous avons fait des observations sur le cycle annuel de cet Escargot dans son milieu naturel et sur son développement en élevage.

OBSERVATIONS DANS LE MILIEU NATUREL

La dissémination de la population naturelle s'est faite dans un vallon à quelques kilometres de la cité de Manosque.

1. Caractéristiques du milieu

- altitude : 350 m.
- relief : vallon encaissé dans lequel coule un ruisseau à régime hydrique irrégulier (sec en été), au milieu des collines ravinées.
- sol : peu profond, lourd et très lessivé ; on atteint très rapidement la roche mère calcaire.
- climat : sub-méditerranéen, mais sous influence alpine, d'où hiver froid, sec, bien ensoleillé. Gelées fréquentes en janvier, février (jusqu'à - 10° C), plus variables en mars (- 2°, - 3° C). Printemps doux et pluvieux avec quelques gelées possibles (- 2°, - 3° C) en avril. Eté sec et souvent torride, ponctué d'orages violents. Automne doux et souvent pluvieux. Nébulosité extrêmement faible.
- vent : le mistral est le plus fréquent dans la région, mais le site qui nous intéresse est relativement bien abrité des vents dominants.
- flore : c'est le domaine de la chênaie blanche, surtout à l'Ubac, en voie de dégradation.

L'Escargot se réfugie sous l'abondante litière en semi-décomposition qui tapisse tout l'ubac du vallon. L'adret s'apparente plutôt à une garrique à Thym, Lavande et *Dorycnium*. Puis, sitôt que l'on quitte le vallon, apparait une forêt clairsemée de Pins sylvestres, assez mal venus sur ces sols calcaires, où dominent Genêts et Genévriers. A part *Helix lucorum*, on rencontre également *Helix aspersa*, qui s'apparenterait plutôt à la variété *major*, mais pas *Helix pomatia*, pourtant assez commun dans la région.

2. Observations

A la suite d'observations régulières, nous pouvons décrire ainsi le cycle annuel de *Helix lucorum*.

- réveil précoce pour la région (début mars), alors que les premiers escargots Petit-Gris (*Helix aspersa*) n'apparaissent véritablement que la deuxième quinzaine d'avril.

- accouplement puis ponte du début juin jusqu'à mi-juillet.

- estivation au coeur de l'été.

- réveil à la fin septembre. Nous ne pouvons pas affirmer qu'il n'y a pas d'accouplement à cette époque, bien que n'en n'ayant pas observé.

- hibernation très tardive : fin novembre avec formation d'un épiphragme identique à celui de *Helix pomatia*.

L'animal résiste très bien à la fois aux courtes gelées du début du printemps et à celles de la fin de l'automne. Il répond beaucoup plus vite que *Helix aspersa* aux stimuli climatiques. Dès le début d'une pluie diurne, il commence à quitter son gîte. Il y a un décalage d'une heure ou deux avec l'Escargot Petit-Gris observé dans le même site. Ses perceptions sensorielles semblent également plus élevées. Il se nourrit préférentiellement de Thym, de fleurs de Genêt et de Sainfoin cultivé qui borde l'ubac du vallon, mais consomme également une foule d'autres petites plantes en rosette et à feuilles succulentes; il ignore totalement la pelouse à graminées.

OBSERVATIONS EN ELEVAGE

1. Conditions d'élevage

a/ en extérieur

Sur des tables, telles que les préconise la Société "Sanders". Elles sont situées dans les allées d'un verger de pommiers. Brumisation à la tombée de la nuit pendant deux ou trois minutes. Alimentation à base d'aliments composés du commerce.

b/ sous serre

Egalement élevage en tables.

c/ bâtiments en dur

Parcs assimilables à des parallélépipèdes de 1,6 x 0,6 x 0,2 m entièrement clos. Dans tous les cas, le substrat utilisé est la terre recueillie dans le site d'élevage, sans aucune préparation. Les pontes ont eu lieu librement et ont été récupérées à la cueillère.

2. Résultats campagne 1978

a/ reproduction

Les reproducteurs, escargots adultes, dont le poids moyen est de 30 g, sont tous issus de la même cueillette. Ils sont mis en élevage avec une densité de 120 individus au m^2, soit une charge biologique de 3,6 Kg/m^2. Les premiers individus placés en parcs extérieurs à la mi-avril, se sont accouplés au mois de mai, mais n'ont commencé à pondre qu'au mois de juin.

La parade sexuelle puis l'accouplement se déroulent de la même façon que chez

Helix pomatia : les individus se font face, se dressent et s'accolent l'un à l'autre. Mis dans un parc avec des *Helix pomatia* et élevés dans les mêmes conditions, certains individus des deux espèces se sont accouplés (précisons qu'il y avait un *Helix pomatia* pour quatre *Helix lucorum*), mais nous n'avons pas observé de ponte, ce qui ne signifie pas que cela soit impossible, vu le faible nombre d'accouplements interspécifiques (moins de 10) observés. Les oeufs de *Helix lucorum* sont plus gros que ceux de *Helix aspersa maxima*, mais moins que ceux de *Helix pomatia*. On compte environ 100 oeufs par ponte. L'incubation dans les conditions naturelles dure environ trois semaines. A 20° C et 90 % d'humidité relative, on tombe à 10-15 jours.

Si l'on arrête les arrosages nocturnes, comme nous l'avons fait pour une table, les individus cessent toute activité. Certains même, s'épiphragmèrent dès le début juillet, mois qui en 1978 fut sec et chaud.

b/ croissance

La croissance pondérale en élevage avec comme nourriture des aliments concentrés (1) est très supérieure à celle de *Helix pomatia*, supérieure à *Helix aspersa aspersa*, inférieure à *Helix aspersa maxima*. A titre d'exemple, sur un lot de 200 individus, élevés en extérieur jusqu'au début novembre, les résultats ont été les suivants :

Espèces	Date naissance	Poids par individu					
		31 Août.	Taux(*) de croissance	2 Octobre.	Taux(*).	3 Novembre.	Taux(*)
H. lucorum	fin juin	3,2 g	5.3	5.5 g	6.1	5.9	4.9
H. aspersa aspersa	fin juin	2,0 g	3.3	3.1 g	3.4	3.2	2.7
H. aspersa maxima	fin juillet	1,2 g	4	4.6 g	7.7	6.2	5.2

(*) Taux de croissance = $\frac{\text{poids au temps t}}{\text{nombre jours depuis naissance}} \times 100$

Un lot d'une vingtaine d'individus, nés à Manosque en juillet, a été démarré pendant 2 mois environ, puis engraissé jusqu'à la taille adulte par H. Chevallier en bâtiment (2). La vitesse de croissance fut similaire à celle de *Helix aspersa maxima* élevé dans les mêmes conditions. En respectant un temps d'hibernation de 5 mois (de mi-octobre à mi mars) la taille adulte fut atteinte au bout d'un an (poids moyen : 30,5 g, poids maximum : 43 g., poids minimum : 20 g.).

c/ mortalité

Alors que chez des *Helix aspersa maxima* adultes d'importation, on observe de fortes mortalités qui peuvent atteindre 50 % du lot mis en élevage, rien de tel n'apparait chez les *Helix lucorum* adultes : on compte moins de 10 % de mortalité. Chez les jeunes nés en élevage, nous avons obtenu le même résultat. L'adaptation au milieu a été une réussite, payée sans doute par une pression de sélection élevée depuis quinze ans.

---

(1) composition de l'aliment : Avoine, Mélasse, Son de blé, Tourteau de Soja, Luzerne.
Matières protéiques brutes : 14 % — Matières cellulosiques : 10 %
Matières grasses : 2 % — Humidité : 14 %
Matières minérales : 20 %

(2) Composition de l'aliment utilisé par H. Chevallier pour l'engraissage : issues céréales, soja, colza, mélasse, protéines animales, soit environ 8 % matières cellulosiques, 16 % matières protéiques brutes, 1,6 % matières grasses. Matières minérales : 30 % dont 20 % de Ca CO_3. Vitamines A, D_3, E. Humidité : 12 %.

COMMENTAIRES ET CONCLUSIONS

Si les observations faites dans le milieu naturel reposent sur plusieurs années, il n'en est pas de même pour les résultats d'élevage partiels et récents. Il faut donc les interpréter avec prudence.

Bien que son comportement s'apparente beaucoup à celui de *Helix pomatia*, *Helix lucorum* semblerait d'un élevage plus aisé que l'Escargot de Bourgogne. Par rapport à *Helix aspersa aspersa* local, si sa fertilité est équivalente, sa croissance, et surtout, sa rusticité sont supérieures.

Il serait maintenant intéressant, à titre comparatif, de connaître le comportement de *Helix lucorum* dans son milieu d'origine (Turquie, Balkans), afin de savoir s'il existe des différences dans le cycle sexuel et le cycle écologique de cette espèce. Si c'était le cas, ceci fournirait de précieux renseignements sur la plasticité adaptative de cet Escargot.

Haliotis, vol. 10 (1), 1980, p. 95-99

OBSERVATIONS SUR LA REPRODUCTION EN ELEVAGE DE L'ESCARGOT PETIT-GRIS (*HELIX ASPERSA* MULLER) DE FRANCE (NORMANDIE)

par

Daniel MOULIN

2, rue du Vivier FONTAINE ETOUPEFOUR

14790 VERSON

ABSTRACT : OBSERVATIONS ABOUT THE REPRODUCTION IN BREEDING OF THE BROWN GARDEN SNAIL (*HELIX ASPERSA* MULLER) IN FRANCE (NORMANDY).

A cluster of adult *Helix aspersa*, collected in Normandy, have been put in reproduction in buildings. The diagrams of the frequancy of the layings and the matings have been made with in comparison the changes of the temperature and the air relative humidity. The reproduction of this cluster of snails in counted and analysed.

RESUME : Un lot d'*Helix aspersa* adultes, récoltés en Normandie, a été mis à reproduire en bâtiments. Les courbes des fréquences de pontes et d'accouplements sont données en comparaison avec les variations de températures et d'humidité relative de l'air. La reproduction de ce lot d'escargots est chiffrée et analysée.

INTRODUCTION

Les animaux expérimentés proviennent d'un ramassage effectué le 10 avril 1979 dans un rayon de 400 m autour de mon domicile. Il s'agit de 60 Escargots Petit-Gris adultes, *Helix aspersa* Müller, de taille *normalis* (poids moyen : 10 g) et de variété *Typica* (Chevallier, 1977).

a. Conditions d'élevage

Ces escargots ont été placés dans un bac en bois aux dimensions suivantes : longueur 1 m, largeur 0,60 m, hauteur 0,16 m ; bac fermé par un couvercle recouvert de filet à maille de 2 mm.
t1 date de mise en élevage : 15 avril 1979.
t2 date de la fin de l'élevage : 15 août 1979.
N1 nombre d'escargots à t1 : 60
N2 nombre d'escargots à t2 : 49
Densité d'élevage : 100 escargots au m2 (la surface considérée étant le plan horizontal du bac d'élevage).
Substrat : 75 % de terre + 25 % de sable ; épaisseur 7 cm.
Végétation nulle.
Mangeoire et abreuvoir fabriqués dans un tuyau P.V.C. coupé en deux, diamètre 4 cm.
Distribution d'eau par bouteille renversée et coton.

b. Locaux et climatisation

Local abrité à sol en carrelage et murs de 70 cm d'épaisseur gardant bien l'humidité.
Pas de chauffage. Eclairage naturel.
Arrosage tous les soirs avec pulvérisateur.

c. Alimentation

Nourriture verte ; chou et salade, à discrétion, changée tous les jours.
Nourriture sèche : farine composée de 50 % d'orge, 25 % de son, 25 % de blanc de Meudon, à discrétion, changée tous les jours.

1 - RELATIONS ENTRE LA REPRODUCTION ET LA CLIMATOLOGIE

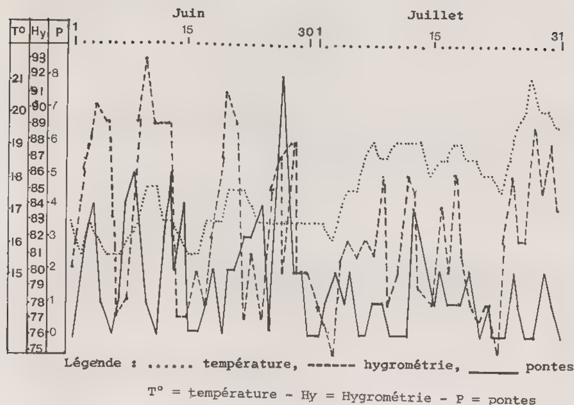


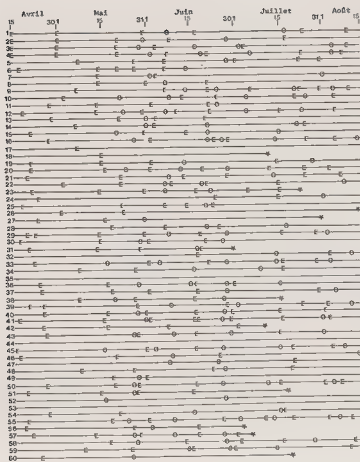
Figure 1 : Courbes comparatives température, hygrométrie, pontes pour les mois de Juin et Juillet 1979.

La figure 1, dans son ensemble, indique la relation entre les fréquences maximales des pontes et les pointes de la courbe d'hygrométrie.

Il semblerait que les animaux attendent pour leurs pontes d'avoir un degré d'humidité relative élevé.

Les relations de la figure 2 sont beaucoup moins marquées. Néanmoins, on pourrait croire que la fréquence des accouplements est en hausse lorsque la température et l'hygrométrie augmentent.

Il faudrait multiplier les expériences en ce domaine et effectuer les comparaisons nécessaires avant de se lancer dans des conclusions trop hâtives qui risqueraient de s'avérer fausses par la suite.



Légende : E = accouplement, O = ponte, * = mort

Figure 3 : Diagramme de reproduction d'un lot de 60 escargots "Petits gris" du 15 Avril au 15 Août 1979.

b/ <u>En ce qui concerne les pontes</u>

Taux de pondeurs/N1	= 88,33 %
Taux de non pondeurs	= 11,66 %
Pondeurs à 1 ponte/N1	= 23,33 %
Pondeurs à 2 pontes/N1	= 31,66 %
Pondeurs à 3 pontes/N1	= 16,66 %
Pondeurs à 4 pontes/N1	= 13,33 %
Pondeurs à 5 pontes/N1	= 6,66 %

Indice de fécondité des pondeurs :

$$\frac{\text{N pontes}}{\text{N pondeurs}} = \frac{130}{53} - 2,45$$

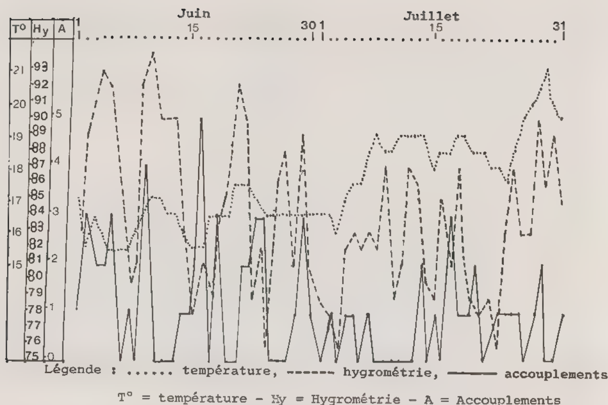
Indice de fécondité des reproducteurs :

$$\frac{\text{N pontes}}{\text{N 1}} = \frac{130}{60} = 2,16$$

Le tableau ci-après indique, pour chaque mois, l'indice de fécondité des reproducteurs ainsi que le taux de mortalité des animaux en élevage.

	15-30 Avril	Mai	Juin	Juillet	1-15 août
N accouplés	35	66	80	44	18
N pontes	0	19	65	30	16
taux de mortalité	0 %	0 %	1,66 %	13;33 %	3,33 %
T° moyenne du mois	13°	14°24	16°73	18°50	18,90
Hy moyenne du mois	58 %	69,60%	84,70 %	81,50 %	84 %
Indice fécondité des reproducteurs	0	0,31	1,08	0,5	0,26

On peut noter également que 5 % des animaux ne se sont accouplés et n'ont pas pondu, ils ne sont pas morts non plus et présentent une bonne activité. Il est difficile d'analyser pour chaque individu son comportement sexuel, pourtant certains escargots tels le 6 et le 42 semblent avoir joué le rôle de "mâles" alors que le 16 et le 43 ont plutôt joué le rôle de "femelles". La question est posée.



Légende : ...... température, ------ hygrométrie, ——— accouplements

T° = température - Hy = Hygrométrie - A = Accouplements

Figure 2 : Courbes comparatives température, hygrométrie, accouplements pour les mois de Juin et Juillet 1979.

2 - INDICES DE FERTILITE ET DE FECONDITE

Le diagramme de la figure 3 illustre les modalités de la reproduction pour les 60 individus mis en élevage.

a/ En ce qui concerne les accouplements

Taux d'animaux accouplés (s'étant accouplés au moins une fois) par rapport à N 1 - 93,34 %.

Pourcentage ne s'étant pas accouplé par rapport à N 1 = 6,66 %
Taux d'animaux accouplés qu'une fois par rapport à N1 = 6,66 %
Taux d'animaux accouplés 2 fois par rapport à N 1 = 10,00 %
Taux d'animaux accouplés 3 fois par rapport à N 1 = 16,66 %
Taux d'animaux accouplés 4 fois par rapport à N 1 = 16,66 %
Taux d'animaux accouplés 5 fois par rapport à N 1 = 18,33 %
Taux d'animaux accouplés 6 fois par rapport à N 1 = 11,66 %
Taux d'animaux accouplés 7 fois par rapport à N 1 = 11,66 %
Taux d'animaux accouplés 8 fois par rapport à N 1 = 3,33 %



CONCLUSIONS :

On peut noter, pour ces animaux sauvages récoltés et élevés en Normandie dans un local reproduisant approximativement les variations climatiques extérieures, une fréquence maximale des pontes en juin-juillet. A partir de cela on peut se poser la question suivante : s'agit-il d'un cycle sexuel endogène ou bien lié à la climatologie de l'année ?

En effet dans le Sud-Ouest de la France, durant la même année, la reproduction en élevage d'escargots *Helix aspersa* indigènes ou de souche indigène s'est effectuée avec un décalage d'un mois par rapport au lot d'escargots de Normandie que j'ai étudié ; les fréquences maximales des pontes de l'Escargot Petit-Gris du Sud-Ouest se situent en Juillet et août (Chevallier, *comm. pers.*).

Des expériences comparatives sont prévues pour éclaircir ce problème : des escargots de Normandie seront mis à reproduire dans le Sud-Ouest et vice-versa.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

CHEVALLIER, H., 1977 - la variabilité de l'Escargot Petit-Gris *Helix aspersa* Müller. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.* 3e sér., n° 448, *Zoologie*, n° 311, 425-442, 28 fig.

SOCIETE FRANCAISE DE MALACOLOGIE

"H A L I O T I S"

55, rue de Buffon, 75005 PARIS
Tél. 331-38-95

SOMMAIRE DES ANCIENS VOLUMES D'"HALIOTIS":

